

UNIVERSIDAD CARLOS III DE MADRID
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA MECÁNICA
ÁREA DE INGENIERÍA DE ORGANIZACIÓN



INGENIERÍA INDUSTRIAL
PROYECTO FIN DE CARRERA

**IMPLEMENTACION DE LA METODOLOGIA
Q6 PARA REDUCIR COSTES DE NO
CALIDAD DEBIDO A PROBLEMAS
REPETITIVOS EN TAREAS DE DISEÑO**

AUTOR: Mario Pérez Martínez

TUTOR: Miguel Gutiérrez Fernández

Leganés, Junio 2017

RESUMEN

El presente proyecto tiene como objetivo implementar un nuevo método de trabajo que ayude a reducir los costes de no calidad ocasionados por los problemas de carácter recurrente en equipos de oficina, mediante el uso de metodologías enfocadas a la fabricación en taller, en concreto el lean manufacturing.

Este proyecto surge en el departamento de calidad de diseño de la empresa Airbus en Getafe. El problema con el que se encontraban estos equipos era que no disponían de un sistema robusto que fuera capaz de erradicar los continuos problemas a los que se tenían que enfrentar en su trabajo diario.

La idea que se buscaba era encontrar un método de trabajo para reducir los costes de no calidad debidos a los problemas repetitivos que no supusiera un gran cambio en el método actual ni fuera necesaria una gran inversión. Para ello se recurrió a los métodos que ya se estaban utilizando en taller pero aplicándolos a tareas de oficina. Como primera medida se establece cual será la metodología a implementar recogiendo información de los distintos métodos utilizados. Finalmente se decide implantar el Q6 que consiste en una metodología de detección de errores, análisis del problema y su erradicación y la gestión de dichas soluciones encontradas. Dicha metodología está dividida en 6 Q o 6 fases mediante las cuales se detecta un problema y se erradica.

Una vez está claro el método de trabajo a implementar se procede a la formación de los empleados en el nuevo método que utilizarán. Esta implementación se hará de forma escalonada, primero implementando el Q1 y Q3 basado en la detección de problemas. El Q2 consistirá en establecer unas reglas de cómo actuar y cuando dependiendo del problema detectado. Por último se implementará el Q4 y Q5 que consisten en la estandarización y la cualificación de los empleados en los problemas resueltos. El Q6 consistirá en un proceso de confirmación del método completo que se llevara a cabo por el jefe del departamento superior al equipo en el que se evalúe el Q6.

Con esto se consigue cumplir el objetivo de encontrar un método que no modifique demasiado la metodología actual y sea capaz de cubrir las carencias del proceso anterior.

INDICE

1. Introducción	1
1.1. <i>Antecedentes y motivacion</i>	1
1.2. <i>Objetivos y metodología</i>	2
1.3. <i>Planificación y presupuesto.....</i>	3
1.3.1. Planificación	3
1.3.1.1. Descripción de las actividades de la planificación	3
1.3.1.2. Duración de las tareas de la planificación.....	5
1.3.1.3. Diagrama GANTT.....	6
1.3.2. Presupuesto	6
1.4. <i>Estructura del documento</i>	10
2. Marco teórico	11
2.1. <i>Breve introducción al sector y la empresa</i>	11
2.1.1. Historia.....	11
2.1.2. Cooperación Europea.....	12
2.1.3. Estructura corporativa	13
2.1.4. Organización	14
2.1.5. Posición del proyecto en la empresa	14
2.1.6. Organigrama.....	15
2.2. <i>Descripción del proceso objeto de trabajo</i>	15
2.2.1. Detección de problemas.....	16
2.2.2. Solución de problemas	17
2.2.3. Gestión de la solución	17
2.3. <i>Herramientas Lean</i>	18
2.3.1. 5 Whys Tree	18
2.3.2. Good/ Bad	19
2.3.3. Kepner Tregoe.....	20
2.3.4. Shainin.....	22
2.3.5. Prevencion de defectos – Poka Yoke	22
2.3.6. Paneles SQCDP	24
2.4. <i>Metodología Q6.....</i>	25
2.4.1. Introducción al Q6	25
2.4.1.1. Condiciones de uso	27
2.4.1.2. Contexto	27
2.4.2. Elementos clave del Q6.....	27
2.4.3. Q1 – Quality Loops.....	29
2.4.3.1. Internas y externas Quality Gates	29
2.4.3.2. Bucles de opinión y comentarios internos y externos	29
2.4.3.2.1. Bucles de opinión y comentarios internos.....	30
2.4.3.2.2. Bucles de opinión de opinión y comentarios externos.....	31
2.4.3.3. Bucles de opinión y comentarios a funciones de apoyo	31
2.4.3.4. Bucle de escalamiento	32
2.4.3.5. Inicio y fin de las actividades.....	32
2.4.3.6. SIPOC	33
2.4.4. Q2 – Método de resolución de problemas	34
2.4.4.1. Descripción.....	34
2.4.4.2. Metodología de resolución de problemas prácticos.....	36
2.4.4.2.1. PPS de nivel 1	38
2.4.4.2.2. Descripción de las actividades de PPS de nivel 1	39
2.4.4.2.3. Escalado de PPS de nivel 1 a PPS de nivel 2	41

2.4.4.2.4. PPS de nivel 2	41
2.4.4.2.5. Descripción de las actividades de PPS de nivel 2	42
2.4.4.3. Gestión y seguimiento de acciones	43
2.4.4.3.1. Escalado de un PPS de nivel 2 a un SQCDP de nivel 3	45
2.4.4.4. Fallos en clasificación y priorización	46
2.4.4.5. Herramientas de resolución de problemas prácticos	47
2.4.5. PPS.....	47
2.4.6. Herramientas que hacen posible los PPS	53
2.4.6.1. Control visual y feedback	54
2.4.6.2. Mejores prácticas	55
2.4.6.3. Proceso de confirmación.....	56
2.4.6.4. Guías para la implementación de un PPS	56
2.4.6.5. Consejos para la implementación de los PPS	57
2.4.7. Q3 – Sistema de KPI	58
2.4.7.1. Descripción.....	59
2.4.7.2. Elementos clave:	59
2.4.7.2.1. Estructura para la gestión visual	59
2.4.7.2.2. Paneles de gestión visual.....	60
2.4.7.2.3. KPI centrados en el cliente.....	63
2.4.8. Q4 – Trabajo estandarizado	64
2.4.9. Q5 – Cualificación	65
2.4.9.1. Habilidades y competencias de visualización de un operador	65
2.4.9.2. Habilidades y competencias de confirmación un operador	66
2.4.9.3. Lecciones de un solo punto.....	67
2.4.10. Q6 – Gestión operacional.....	67
2.4.10.1. Supervisión operacional	68
2.4.10.2. Proceso de confirmación.....	69
2.4.10.3. Reuniones estandarizadas	70
2.5. Aspectos normativos y legales.....	70
3. Desarrollo de la solución.....	71
3.1. Análisis	71
3.1.1. Identificación del problema.....	72
3.1.2. Solución del problema	73
3.1.3. Gestión de la solución	74
3.2. Diseño	75
3.2.1. Identificación del problema.....	75
3.2.1.1. Paneles SQCDP.....	75
3.2.1.1.1. Contenido del panel	76
3.2.1.2. Reuniones semanales.....	77
3.2.1.3. Quality Excellence	77
3.2.1.3.1. Q1 – Quality feedback loops	78
3.2.1.3.2. SIPOC	78
3.2.1.3.3. Q3- KPI system	81
3.2.2. Análisis y solución del problema	81
3.2.2.1. Q2 – Practical problema solving	82
3.2.2.1.1. PPS	82
3.2.2.1.2. Resolución de problemas complicados.....	89
3.2.3. Estandarización de la solución del problema	89
3.2.3.1. Q4 - Standardized work.....	90
3.2.3.2. Q5 - Qualification.....	90
3.2.4. Proceso de Confirmación	91
3.2.4.1. Q6 – Process Confirmation	92
3.2.4.2. Análisis de beneficios por erradicación del problema	92
3.2.5. Plantilla Quality excellence.....	93
3.3. Implementación	95
4. Implementación equipos	99

4.1.	<i>Reparto de los equipos</i>	99
4.2.	<i>Estudio puntos débiles</i>	99
4.2.1.	Puntos débiles equipo 1 y 2	100
4.2.2.	Puntos débiles equipo 3	101
4.2.3.	Puntos débiles equipo 4	101
4.2.4.	Puntos débiles equipo 5	102
4.2.5.	Puntos débiles equipo 6	102
4.2.6.	Puntos débiles equipo 7	103
4.3.	<i>Plan de acción de implementación</i>	104
4.3.1.	Plan de acción equipo 1 y 2	104
4.3.2.	Plan de acción equipo 3	104
4.3.3.	Plan de acción equipo 4	105
4.3.4.	Plan de acción equipo 5	105
4.3.5.	Plan de acción equipo 6	105
4.3.6.	Plan de acción equipo 7	105
4.4.	<i>Implementación del Q6</i>	106
4.4.1.	Implementación del Q6 equipo 1 y 2	106
4.4.2.	Implementación del Q6 equipo 3	109
4.4.3.	Implementación del Q6 equipo 4	112
4.4.4.	Implementación del Q6 equipo 5	113
4.4.5.	Implementación del Q6 equipo 6	115
4.4.6.	Implementación del Q6 equipo 7	117
4.5.	<i>Seguimiento</i>	118
5.	Experimentación	119
5.1.	<i>Metodología de experimentación</i>	119
5.2.	<i>Caso 1: Fallo en entregables del equipo de diseño eléctrico</i>	120
5.2.1.	Descripción del caso	120
5.2.2.	Análisis de los resultados	124
5.2.3.	Análisis económico	125
5.3.	<i>Caso 2: Elevado número de DQNs en el diseño del fuselaje A350</i>	126
5.3.1.	Descripción del caso	126
5.3.2.	Análisis de los resultados	130
5.3.3.	Análisis económico	131
5.4.	<i>Caso 3: Incumplimiento sistemático de la norma AP1020</i>	132
5.4.1.	Descripción del caso	132
5.4.2.	Análisis de los resultados	135
5.4.3.	Análisis económico	135
6.	CONCLUSIONES	137
6.1.	<i>Conclusiones</i>	137
6.2.	<i>Futuros desarrollos</i>	139
	REFERENCIAS	141

INDICE DE FIGURAS

Figura 1.1 Duración en días de las tareas de la planificación	6
Figura 1.2 Diagrama GANTT de la planificación	6
Figura 1.3 Recursos utilizados en el proyecto.....	9
Figura 2.1 Organigrama EST	15
Figura 2.2 Panel SQCDP	16
Figura 2.3 Skill Matrix	18
Figura 2.4 Diagrama 5 WHYs tree	19
Figura 2.5 GOOD/ BAD.....	20
Figura 2.6 Plantilla Kepner Tregoe	21
Figura 2.7 Análisis Shainin.....	22
Figura 2.8 Ejemplo Poka-yoke	23
Figura 2.9 Panel SQCDP	25
IFigura 2.10 Ciclo completo Quality Excellence.....	26
Figura 2.11 Feedback loop interno	30
Figura 2.12 Feedback loop externo	31
Figura 2.13 Feedback loop de funciones de soporte	32
Figura 2.14 SIPOC	33
Figura 2.15 Método de los 9 pasos.....	35
Figura 2.16 Método de los 9 pasos VS PPS.....	35
Figura 2.17 Los 4 estados de las acciones de un PPS.....	36
Figura 2.18 Herramientas a utilizar dependiendo de la complejidad del problema	37
Figura 2.19 Escalamiento de un PPS	37
Figura 2.20 Proceso de un PPS de nivel 1	39
Figura 2.21 Actividades de un PPS de nivel 1	40
Figura 2.22 Gestión de acciones de nivel 1 y 2 en un PPS de nivel 1	40
Figura 2.23 Acciones de un PPS de nivel 2	42
Figura 2.24 Gestión de acciones en un PPS caso 1	44

Figura 2.25 Gestión de acciones en un PPS caso 2	44
Figura 2.26 Plantilla PPS hoja 1	48
Figura 2.27 Diagrama PDCA.....	50
Figura 2.28 Plantilla PPS hoja 2 y 3	50
Figura 2.29 Plantilla PPS hoja 4	52
Figura 2.30 Ejemplo VMS de la opción 2	55
Figura 2.31 Best practise de control visual	56
Figura 2.32 Panel SQCDP	60
Figura 2.33 Paneles PPS y su contenido	61
Figura 2.34 Ejemplo de proceso de confirmación	62
Figura 2.35 KPIs centrados en los clientes	63
Figura 2.36 Ejemplo trabajo estandarizado	64
Figura 2.37 Ejemplo trabajo estandarizado	65
Figura 2.38 Ejemplo Skill Matrix	66
Figura 2.39 Ejemplo supervisión operacional.....	68
Figura 2.40 Ejemplo plantilla supervisión operacional	69
Figura 3.1 SIPOC + KPI	73
Figura 3.2 Panel SQCDP	77
Figura 3.3 SIPOC	79
Figura 3.4 VOC.....	80
Figura 3.5 Plantilla PPS primera cara.....	87
Figura 3.6 Plantilla PPS segunda cara	88
Figura 3.7 Herramientas a utilizar dependiendo de la complejidad del problema	89
Figura 3.8 Ejemplo Skill Matrix	91
Figura 3.9 Plantilla Q1 & Q2 & Q3.....	93
Figura 3.10 Plantilla Quality Excellence principal.....	94
Figura 3.11 Plantilla Q4 & Q5	94
Figura 3.12 Ejemplo SIPOC	95
Figura 3.13 Plantilla Q4 & Q5	97
Figura 3.14 Diagrama GANTT implementación Q6	98

Figura 4.1 SIPOC equipos 1 y 2	107
Figura 4.2 Sistema KPI de SIPOC equipos 1 y 2	108
Figura 4.3 Q4&Q5 equipos 1 y 2	108
Figura 4.4 SIPOC equipo 3	110
Figura 4.5 Sistema KPI del SIPOC del equipo 3	111
Figura 4.6 Q4&Q5 equipo 3	111
Figura 4.7 SIPOC equipo 4	112
Figura 4.8 Sistema KPI del SIPOC del equipo 4	113
Figura 4.9 SIPOC equipo 5	114
Figura 4.10 Sistema KPI de SIPOC equipo 5	115
Figura 4.11 SIPOC equipo 6	116
Figura 4.12 Sistema KPI de SIPOC equipo 6	116
Figura 4.13 Q4&Q5 equipo 6	117
Figura 4.14 SIPOC equipo 7	117
Figura 4.15 Sistema de KPI del SIPOC del equipo 7	118
Figura 5.1 Descripción caso 1 en PPS	121
Figura 5.2 Herramienta 5Why del caso 1	121
Figura 5.3 Causa raíz del problema del caso 1	122
Figura 5.4 Resolución PPS del caso 1	122
Figura 5.5 Estandarización de la solución del caso 1	123
Figura 5.6 Cualificación de la solución del caso 1	124
Figura 5.7 Process confirmation del Q6 para el caso 1	124
Figura 5.8 Volumen total de DQN y volumen de DQN backshell caso 2	126
Figura 5.9 Descripción caso 2 en PPS	127
Figura 5.10 Herramienta Ishikawa y 5WHY caso 2.....	128
Figura 5.11 Resolución PPS del caso 2	129
Figura 5.12 Estudio de desviaciones fabricación backshells.....	129
Figura 5.13 Cualificación de la solución del PPS del caso 2	130
Figura 5.14 Process confirmation del Q6 para el caso 2	130
Figura 5.15 Declaración problema del caso 3	132

Figura 5.16 Descripción del caso 3 en PPS	133
Figura 5.17 Herramienta 5 WHY caso 3.....	134
Figura 5.18 Identificación causa raíz caso 3	134

INDICE DE TABLAS

Tabla 1.1 Descripción tareas planificación.....	5
Tabla 1.2 Coste tareas planificación	8
Tabla 1.3 Coste tareas planificación global.....	9
Tabla 2.1 Descripción elementos Quality Excellence	29
Tabla 2.2 Elementos obligatorios VS elementos opcionales en un PPS.....	58
Tabla 3.1 Tareas para implementar Quality Excellence	98
Tabla 4.1 Criterios estudio puntos débiles.....	100
Tabla 5.1 Costes caso 1	125
Tabla 5.2 Costes caso 2	131
Tabla 5.3 Costes caso 3.....	136

GLOSARIO DE TERMINOS

EST: Departamento de ingeniería de RFE.

SQCDP: Paneles que sirven para hacer seguimiento de objetivos de forma visual a partir de costes, entregables, seguridad, calidad y personal.

PPS: Practical Problem Solving. Método de resolución de problemas repetitivos.

KPI: Key Performance Indicator.

Q6: Referido al Quality Excellence, metodología de gestión de problemas repetitivos

EADS: La sociedad europea de aeronáutica de defensa y espacio.

CASA: Construcciones aeronáuticas S.A.

QEST: Departamento de calidad de EST.

Q1: Quality loops. Referido a Quality Excellence.

Q2: Practical Problem Solving. Referido a Quality Excellence.

Q3: KPI System. Referido a Quality Excellence.

Q4: Standardization. Referido a Quality Excellence.

Q5: Qualification. Referido a Quality Excellence.

Q6: Operational management. Referido a Quality Excellence.

VMS: Visual management system.

SIPOC: Herramienta para controlar un proceso a partir de la identificación de elementos clave de proveedores, clientes, entradas, salidas y procesos.

QVC: Quality volume cost.

PDCA: Plan-Do-Check-Act, es una estrategia de mejora continua de calidad.

SOI: Standardized operating instructions.

ECM: Enterprise content management, espacio dedicado a almacenar la documentación de Airbus.

VOC: Voice of the customer. Herramienta utilizada para conocer el feedback del cliente respecto a unos procesos.

HTP: Horizontal tail plane, estabilizador horizontal de cola del avión.

VTP: Vertical tail plane, estabilizador vertical de cola del avión.

HNC: Hoja de no conformidad. Se origina en taller cuando hay un error en la fabricación

DQN: Design query note. Se origina en taller cuando hay un error en los planos de fabricación.

RFE: Rear fuselage empennage.

AP1020: Norma de Airbus que regula la delegación de firmas de ingeniería (Firmas de planos de diseño, dar solución a HNCs, DQNs...)

EASA: Organismo de control aeronáutico europeo.

1.Introducción

El presente documento comienza explicando cuáles fueron los motivos que produjeron la realización de este proyecto y de qué punto se partía para ello. En este apartado también se desarrolla la planificación del desarrollo de este proyecto como el presupuesto para realizarlo. Por último se explica cuál es la estructura que llevará el documento.

1.1. Antecedentes y motivacion

Este proyecto se realizó a partir de unas prácticas en empresa realizadas en la empresa Airbus en Getafe. Dentro de esta empresa estuve trabajando durante un año como becario y después seis meses más subcontratado en el departamento de calidad de diseño de Airbus Operaciones. Este departamento da soporte de calidad a todos los equipos englobados bajo las siglas EST que forman la oficina de diseño de la parte de cola para los distintos programas de las familias A320, A330, A340, A380 y A350.

Este equipo de calidad formado por seis personas da soporte a cincuenta y siete equipos con un total de alrededor de quinientos empleados.

La duración de las practicas coincidió con la búsqueda de implementar una nueva metodología de trabajo en los equipos de oficina para resolver problemas que surgían de forma repetitiva y lograr así disminuir costes de no calidad.

La situación en la que se encontraban los equipos de EST era que empleaban metodologías diversas y no contaban con una clara definición de procesos. Entre las herramientas utilizadas se encontraban los paneles SQCDP (seguridad, calidad, coste, entregables y personal) [1], que básicamente se limita a recoger datos de la producción semanal del equipo y PPS (practical problem solving), que es una herramienta para resolver problemas que ocurren de forma repetitiva [2]. Los equipos de personal dedicados a las tareas de diseño carecían de interés en estudiar cuales eran los problemas que surgían respecto a la calidad y su principal objetivo era el de dar respuesta a los problemas técnicos de diseño.

La motivación de este proyecto por tanto es la de imponer un proceso y una metodología común a todos los equipos de diseño que sea capaz de gestionar y analizar los distintos problemas que surjan y a su vez llevar un control de los mismos. La reducción de costes

de no calidad era necesaria debido al gran volumen de costes que estaban originando los problemas que surgían y que podían ser fácilmente reducidos mediante la implantación de un método común de trabajo entre los distintos equipos de diseño.

Por lo tanto el interés de este proyecto es el de encontrar un método efectivo que reduzca los costes de no calidad en los equipos de diseño, que no sea difícil de implementar y no sea demasiado costoso ni cambie radicalmente la forma de trabajar de los empleados.

1.2. Objetivos y metodología

Como se menciona en el apartado anterior se está buscando implantar una nueva forma de trabajo que sea común para todos los equipos de diseño y con la cual se reduzcan los costes de no calidad. Este nuevo método no debe cambiar por completo la forma de trabajar actual de los equipos y tampoco debe ser demasiado costosa implementarla, se busca algo sencillo de implementar pero efectivo.

Por tanto se puede enunciar el objetivo de este proyecto como **implementar una metodología de trabajo en equipos de oficina capaz de reducir costes de no calidad mediante la erradicación de problemas repetitivos.**

Para ello se recurre a los métodos que se utilizan en taller donde se tienen que solucionar problemas repetitivos al fabricar en serie continuamente. En los talleres se estaba utilizando la metodología del Quality Excellence (explicada en el apartado 2.3) [2]. Esta metodología del Quality Excellence consiste en una serie de procesos a través de los cuales se gestiona la identificación de problemas, el análisis de los mismos con su solución correspondiente y a su vez asegura que esos problemas no vuelvan a repetirse.

Esta metodología se considera que es la óptima a implementar en la empresa ya que en los talleres se está utilizando actualmente y por tanto sería una forma de unificar los procesos de la empresa. Así mismo no cambiará en exceso la forma de trabajar de los empleados ya que más que modificar su forma de trabajo lo que va a hacer es mejorarla y cubrir los déficits que tiene el proceso actual.

Para lograr estos objetivos se deberá implementar el nuevo método de forma gradual. Como se explica en el capítulo 3 de implementación este método consiste en seis estados que recogen la gestión de las actividades de los equipos, la identificación de problemas mediante sistemas robustos de KPI, el análisis de los problemas mediante distintas

herramientas Lean y asegurar que dichos problemas no vuelven a suceder, lo que conlleva a una reducción drástica de los costes de no calidad de los equipos.

Para lograr este objetivo primero se deberán impartir sesiones a los equipos para explicarles en que consiste el nuevo proceso de trabajo y cómo les va a afectar. A continuación se deberá reunir el personal de calidad con los distintos equipos y ayudarles a completar cada etapa del Quality Excellence con las herramientas que componen cada etapa.

Una vez todas las etapas han sido instauradas los equipos serán capaces de actuar de forma autosuficiente para solucionar los problemas encontrados que se generan de forma repetitiva en sus actividades.

Anualmente el equipo de calidad realizara evaluaciones a los equipos para evaluar la madurez de los equipos en esta metodología hasta alcanzar la excelencia o para asegurarse de que se sigue respetando el proceso estandarizado.

1.3. Planificación y presupuesto

1.3.1. Planificación

En este apartado se muestran las actividades que se llevaran a cabo durante todo el proyecto conociendo así cuál será su alcance ya que se tienen claro cuál es el objetivo del mismo. Por tanto, se distinguirá claramente cuáles son las distintas partes del proyecto y el tiempo que se tarda en realizar cada una de ellas.

Las tareas que el autor de este documento ha realizado que se muestran a continuación son las que desempeñan los empleados del departamento de calidad ya que debido al elevado número de equipos al que se le debe implementar la nueva metodología se decide separar en grupos para agilizar el trabajo, correspondiendo 7 equipos al autor del proyecto.

1.3.1.1. Descripción de las actividades de la planificación

Se describe brevemente en que consiste cada tarea expuesta anteriormente y los paquetes de trabajo de los que consta en el proyecto.

TAREA	DESCRIPCION	TAREA PRECEDENTE
1 Dirección del proyecto	Define la totalidad del proyecto, definiendo y controlando el resto de las actividades	
1.1 Definición del alcance	Establece cuáles serán los objetivos del proyecto	
1.2 Planificación temporal	Determina la duración y orden de las tareas	1.1
1.3 Elaboración del presupuesto	Determina el coste del proyecto asignando a cada tarea un coste	1.2
1.4 Gestión de la documentación	Controla la organización de la documentación durante el desarrollo del proyecto	
2 Desarrollo teórico	Estudio y análisis de las materias a tener en cuenta para el proyecto	
2.1 Recopilación de información	Recopilación de información sobre las teorías de organización de la producción en el sector aeronáutico	
2.2 Estructurar la información	Se divide los distintos elementos de la información recopilada en grupos a implementar.	2.1

3 Implementación	Se implementa la metodología en los distintos equipos	2.2
3.1 Reparto de equipos	Se reparten los 57 equipos entre los miembros del departamento, agrupándolos por intereses en común	1.1
3.2 Estudio puntos débiles	Se estudia cada equipo para conocer su estado antes de la implantación de la metodología	3.1
3.3 Plan de acción de implementación	Se prepara un plan de acción para cada equipo dependiendo de los puntos que les falte por cubrir para completar la metodología del Q6	3.2
3.4 Implementación Q6 por etapas	Se implementa la metodología Q6 (Se desglosa en el capítulo 3.3)	3.3
3.5 Seguimiento	Se realizan auditorias para comprobar que el equipo cumple con la metodología y filosofía del Q6	3.4

Tabla 1.1 Descripción tareas planificación

1.3.1.2. Duración de las tareas de la planificación

En este apartado se presenta la duración de cada una de las tareas involucradas en el desarrollo de este proyecto.

El proyecto tiene como fecha fin antes de que termine el año. La duración de las tareas está fijadas respecto a esta fecha.

	Nombre	Duración	Inicio	Fin	Predecesoras
1	Implementación de la metodología Q6 para reducir costes de no	99d	29/08/2016	12/01/2017	
2	Dirección del proyecto	99d	29/08/2016	12/01/2017	
3	Definición de alcance	4d	29/08/2016	01/09/2016	
4	Planificación temporal	4d	05/09/2016	08/09/2016	3
5	Elaboración del presupuesto	3d	26/12/2016	28/12/2016	4
6	Gestión de la documentación	99d	29/08/2016	12/01/2017	
7	Desarrollo teórico	50d	29/08/2016	04/11/2016	
8	Recopilación de información	50d	29/08/2016	04/11/2016	
9	Estructurar la información	20d	01/09/2016	28/09/2016	8
10	Implementación	84d	19/09/2016	12/01/2017	8
11	Reparto de equipos	2d	19/09/2016	20/09/2016	3
12	Estudio puntos débiles	35d	26/09/2016	11/11/2016	11
13	Plan de acción de implementación	20d	07/11/2016	02/12/2016	12
14	Implementación Q6 por etapas	21d	05/12/2016	02/01/2017	13
15	Seguimiento	10d	30/12/2016	12/01/2017	14

Figura 1.1 Duración en días de las tareas de la planificación

1.3.1.3. Diagrama GANTT

Se utiliza la herramienta GANTTER para realizar el diagrama Gantt del proyecto. Se utiliza esta herramienta ya que es online y de carácter gratuito y cumple con todas las características que se pueden encontrar en programas como MS Project. De este modo quedará reflejado de forma gráfica cada tarea con su duración y su posición temporal. [3]

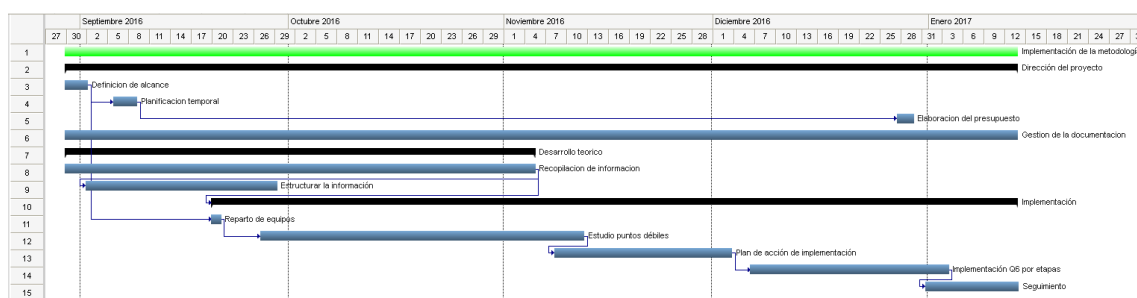


Figura 1.2 Diagrama GANTT de la planificación

1.3.2. Presupuesto

El presupuesto total empleado en la realización de este documento no es completamente real debido a la información confidencial de la empresa. El presupuesto mostrado será el basado en las horas incurridas en la realización del mismo.

Una vez que ya han sido declaradas las tareas del proyecto y sus subtareas se procede a evaluar el coste de las mismas.

El coste calculado estará basado en la duración temporal de cada una multiplicado a su vez por el número de días que dure esa actividad. No todos los días se han empleado el mismo número de horas para la realización del proyecto pero si es consecuente que las horas indicadas que se ha trabajado en un tarea son las que corresponden a cualquier día del proyecto, esto quiere decir que el coste total no puede ser calculado mediante el número de días únicamente, sino que es necesario saber que actividades se han realizado y cuantos días.

Se estima en el coste real del autor del documento en 7€ brutos a la hora (IVA no incluido).

TAREA	HORAS/ DIA	DIAS	TOTAL HORAS	COSTE (€)
1 Dirección del proyecto				
1.1 Definición del alcance	1,5	4	6	42 €
1.2 Planificación temporal	1,5	4	6	42 €
1.3 Elaboración del presupuesto	1,5	3	4,5	31,5 €
1.4 Gestión de la documentación	2	99	198	1386 €
		SUBTOTAL TAREA 1	214,5	1501,5 €
2 Desarrollo teórico				

2.1 Recopilación de información	2,5	50	125	875 €
2.2 Estructurar la información	1,5	20	30	210 €
		SUBTOTAL TAREA 2	155	1085 €
3 Implementación				
3.1 Reparto de equipos	5	2	10	70 €
3.2 Estudio puntos débiles	3,5	35	122,5	857,5 €
3.3 Plan de acción de implementación	3	20	60	420 €
3.4 Implementación Q6 por etapas	5	21	105	735 €
3.5 Seguimiento	2	10	20	140 €
		SUBTOTAL TAREA 3	317,5	2222,5 €
		TOTAL PROYECTO		4809 €

Tabla 1.2 Coste tareas planificación

No se ha tenido en cuenta el cálculo del IVA ya que se trata de un trabajo realizado por un empleado de la empresa. En caso de que el trabajo fuera realizado por una empresa externa el coste sería el mostrado a continuación. Para el cálculo de este coste se estima que la empresa externa cobre a 30 € la hora.

TAREA	TOTAL HORAS	COSTE
1 Dirección del proyecto	214,5	6435 €
2 Desarrollo teórico	155	4650 €
3 Implementación	317,5	9525 €
TOTAL	687	20610 €

Tabla 1.3 Coste tareas planificación global

La diferencia de presupuestos se debe a que al tratarse de un trabajo interno y realizado por una persona que se encuentra realizando unas prácticas el coste por hora es muy distinto al que puede cobrar una empresa con personal con experiencia.

En la siguiente imagen se muestra la distribución de los costes del proyecto.

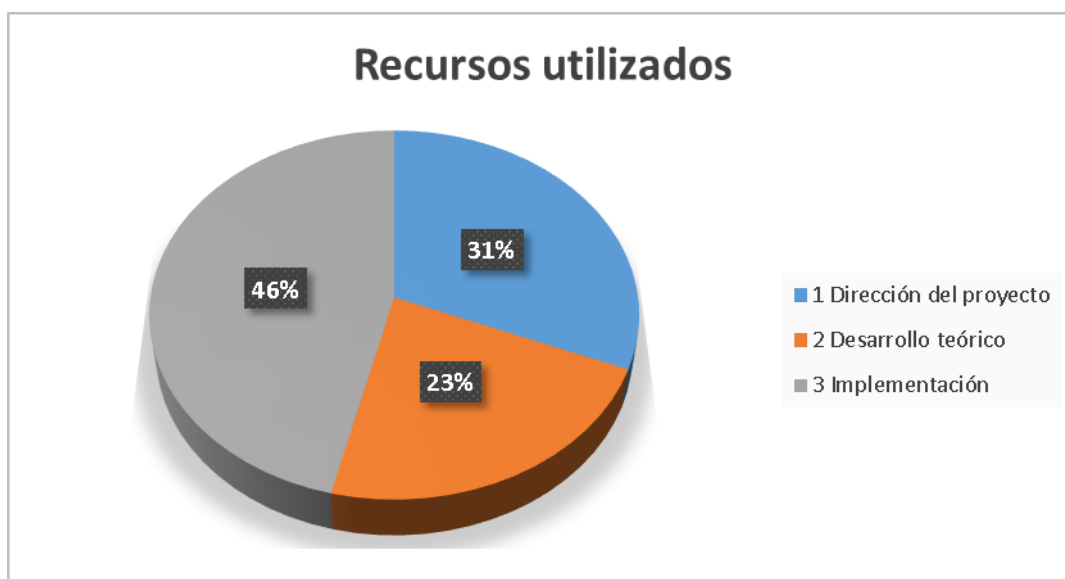


Figura 1.3 Recursos utilizados en el proyecto

Como se puede observar en la imagen anterior, la parte del desarrollo final absorberá la mayor parte de los recursos, no por su complejidad si no por el gasto de tiempo necesario para su realización.

1.4. Estructura del documento

En este apartado se explica la estructura del documento, tras esta breve introducción donde se explican los objetivos del proyecto y las metodologías a seguir para conseguirlo se comienza con el capítulo del marco teórico. Este capítulo se divide a su vez en una breve introducción a la empresa donde se desarrolla el trabajo y al sector, se definen también cual era la situación de estudio del proceso que se pretende mejorar, se explica cuál es la forma de trabajo previo a la implementación de la mejora. En el subapartado de herramientas y técnicas se definen las herramientas que serán necesarias y las teorías para comprender el diseño de la mejora del proceso y por último en este apartado se hará referencia a los aspectos normativos y legales del mismo.

En el siguiente capítulo, el de desarrollo de la solución se procederá a explicar cómo se pretende mejorar el proceso existente previo al proyecto, esto se realiza en el subapartado de análisis donde se declaran las carencias del proceso. En el apartado de diseño se explicara en que consiste el nuevo proceso de mejora y como cubre las carencias citadas en el apartado anterior. Con este nuevo diseño se pretende cumplir con el objetivo de este proyecto que consistía en implementar una metodología de trabajo capaz de reducir los costes de no calidad debidos a la aparición de problemas repetitivos, y por último apartado de este capítulo se explicara cómo implementar este nuevo diseño en los equipos.

El cuarto capítulo contiene el reparto de los 57 equipos y la implementación del Q6 en los equipos asignados al autor del proyecto, con el estudio de cada equipo en concreto.

El capítulo quinto explica cómo se toman muestras para comprobar la efectividad del método de estudio y para ello se muestran tres ejemplos en los que se procede por todas las etapas de la metodología implementada en los equipos y se muestra los beneficios económicos obtenidos por la reducción de costes de no calidad.

En el capítulo sexto se explicaran las conclusiones a las que llega el autor después de la realización del proyecto y la comprobación con las muestras del experimento, también se darán ideas para futuros desarrollos.

El documento concluye con la bibliografía empleada para el desarrollo del proyecto.

2.Marco teórico

En este capítulo se comienza haciendo una breve introducción a la empresa donde se realiza el estudio del proyecto, situando la empresa y el lugar donde se realiza el proyecto en la empresa. A continuación se realiza una descripción de la situación inicial de la forma de trabajar de los equipos previa realización del proyecto. En este capítulo además se recoge la información teórica necesaria para comprender el desarrollo del resto de documento, explicando herramientas y técnicas utilizadas.

2.1. Breve introducción al sector y la empresa

Airbus es un fabricante de aviones líder que genera alrededor de la mitad de todos los pedidos de aviones con más de cien asientos. Dentro de su línea de productos, que abarca un gran espectro dentro de las cuatro familias de aviones de más de 100 asientos desde los de pasillo único hasta el avión civil más grande nunca fabricado, el A380 de dos pisos, definiendo así el alcance de su negocio principal.

La misión de la empresa es llegar siempre al máximo rendimiento fabricando los mejores aviones a través de la innovación, la integración, la internacionalización y el compromiso.

En 2014 Airbus demostró su alta fiabilidad mediante el funcionamiento con más de 380 operadores en todo el mundo y más de ocho mil aeronaves en funcionamiento. Hasta la fecha, Airbus ha recibido más de quince mil pedidos de alrededor de más de 350 clientes.

2.1.1. Historia

Airbus fue creada en 1970 como un consorcio europeo de empresas francesas, alemanas y más adelante, España y Reino Unido, dejando evidencia que solo mediante la cooperación se podría crear un fabricante de aviones europeo capaz de hacer frente y competir eficazmente con los gigantes estadounidenses. Separando así las divisiones nacionales, compartiendo costes de desarrollo, colaborando en un interés de una mayor cuota de mercado, e incluso acordando un conjunto de medidas y un lenguaje común. Airbus realizó un lavado de cara a la empresa y atrajo a las líneas aéreas, los pasajeros y las tripulaciones mediante beneficios reales frente a la competencia. [4]

En 2001, después de treinta años desde su creación, Airbus se convirtió formalmente en una sola empresa integrada, consiguiendo así otro hito importante en la historia de la empresa. La Sociedad Europea de Aeronáutica de Defensa y Espacio (EADS), (como resultado de la fusión de Aerospatiale Matra SA de Francia, Daimler Chrysler Aerospace AG de Alemania, Construcciones Aeronáuticas SA de España y BAE SYSTEMS del Reino Unido) transfiriendo la totalidad de sus activos a la sociedad de nueva creación formado por el 80% de Francia, Alemania y España y 20% de Reino Unido. [5]

2.1.2. Cooperación Europea

La cooperación que existe hoy en día entre las entidades que conforman Airbus se remonta a la década de 1920. Construcciones Aeronáuticas SA (CASA) de España construyendo hidroaviones bajo la licencia de la empresa alemana Domier y trabajo con los franceses en el Bréguet XIX. Más tarde, en la década de 1950, una serie de proyectos de aviación franco-alemana vio la luz del día. Ya en la década de 1960 fue cuando se vio el primer esfuerzo de cooperación real entre los fabricantes de aviones franceses y alemanes en el Transall, seguido de la aventura Concorde entre los franceses y británicos. Esta época también estuvo marcada por los contactos entre CASA y Messerschmitt-Bölkow-Blohm (MBB). MBB constituyó el núcleo de DaimlerChrysler Aerospace AG (DASA) en 1989 y más tarde CASA, DASA y Aerospatiale Matra SA se juntaron en el año 2000 para formar EADS. [5]

El Airbus GIE (o agrupación de interés económico), es una forma de consorcio de derecho francés que se fundó a finales de la década de 1970 para establecer la cooperación entre los socios del GIE y proporcionar una interfaz única de ventas, marketing y soporte para los clientes de Airbus. [5]

Los dos socios principales de este consorcio fueron Aerospatiale de Francia y Deutsche Aerospace de Alemania. Más tarde también se unieron Hawker Siddeley y Fokker, CASA de España se unió al consorcio en 1971. [5]

Este consorcio comenzó con su sede en París, pero se trasladó a Toulouse en 1974. British Aerospace se convirtió en un socio de pleno derecho en 1979. [5]

El primer avión fabricado de Airbus fue el A300B que se presentó en el Paris Air Show de 1969. Este avión podía llevar a 226 pasajeros y disponía de una distinción de dos

clases, existiendo una versión más alargada con capacidad de 250 asientos, el A300B2, que fue solicitado por Air France y paso a producción a gran escala.[5]

En 1974, el A300 ya había recuperado su presupuesto antes de lo previsto, lo que suponía un importante logro para las empresas europeas de la época. A finales de 1975, Airbus ya disponía de un 10% del mercado con un total de 55 aeronaves en orden. A partir de aquí Airbus pasó por un periodo oscuro ya que no conseguía más órdenes para la venta de sus aviones, hasta que la aerolínea estadounidense Eastern Airlines decidió comprar cuatro A300B. [4]

A partir de este punto Airbus no volvió a mirar atrás. En los dos años siguientes Airbus ya disponía de 133 pedidos en firme y controlaba un 26% de la cuota de mercado. A finales de 1979, Airbus disponía de 256 pedidos de 32 clientes diferentes y 81 aviones en servicio de 14 operadores. [4]

En 1978, Airbus lanzo el A310, una nueva versión del A300 más corta con capacidad de 218 pasajeros configurable en dos clases. Fue el primer avión que dispuso una cabina con equipamiento completo para dos pilotos con pantallas de tubos catódicos. [5]

Ya no se trataba de un fabricante de un solo avión, sino que Airbus pasó a ser un fabricante de una gama completa de aviones.

Después de este giro, British Aerospace, que se había hecho cargo de Hawker Siddeley, se convirtió en un socio de pleno derecho en el consorcio Airbus en 1979. [5]

En este momento todos los fabricantes europeos estaban unidos y dispuestos a desafiar a la industria estadounidense.

Ese año, Airbus decidió incorporar el avión de pasillo único de 130 a 170 pasajeros, en la que los socios habían estado trabajando fuera del consorcio, en su familia de aviones. A este proyecto se le llamo A320, completando así la línea de productos que ofrecía Airbus.

2.1.3. Estructura corporativa

Airbus a día de hoy es una división de Airbus Group. Mediante un comité de la junta general compuesto por siete miembros, se actúa como consejo de supervisión, se aprueba el presupuesto y el plan de inversión de los próximos tres años, nuevos programas y grandes inversiones.

El comité de accionistas también es responsable del nombramiento del comité ejecutivo de Airbus, que son nombrados por el consejero delegado de Airbus (actualmente Fabrice Brégier). El comité ejecutivo a su vez está formado por diez personas, dirigidos por Fabrice Brégier. Incluye miembros de cada función empresarial básica y es responsable de la gestión de todas las actividades de Airbus. Esto asegura una estrategia común de Airbus, así como las líneas individuales de presentación de informes y rendición de cuentas dentro de cada función de negocio. [5]

Para reforzar este enfoque transnacional y multifuncional, los directores generales de cada entidad nacional de Airbus en Francia, Alemania, España y Reino Unido tienen la doble misión, la de asegurar que se cumplan las obligaciones nacionales y que las instrucciones emitidas por las funciones centrales son adecuadamente implementadas. Por lo tanto, los directores generales son los responsables de todos los recursos humanos, industriales y financieros de las entidades nacionales, el cumplimiento de las leyes y reglamentos nacionales, así como su coordinación funcional dentro de Airbus. [5]

2.1.4. Organización

Con la sede en Toulouse, Francia, Airbus es una división del grupo Airbus Group, constituida de conformidad con la legislación francesa como una sociedad por acciones simplificada o “SAS” (Société par actions simplifiée). Tiene empleados alrededor de 55.000 personas en más de 100 países. El diseño y la producción de Airbus se agrupan en cuatro subsidiarias con propiedad total, Airbus Operations SAS, Airbus Operations GmbH, Airbus Operations SL y Airbus Operations Ltd. Un comité ejecutivo de diez miembros dirigido por Fabrice Bregier incluyendo los responsables de cada función empresarial básica (programas, ingeniería, producción, recursos humanos, finanzas, secretario corporativo, compras y clientes) son los responsables de la gestión de las actividades de Airbus. [5]

2.1.5. Posición del proyecto en la empresa

Dentro de una de las cuatro subsidiarias de Airbus, el proyecto que se describe en este documento es de carácter transnacional, lo que implica su aplicabilidad en todas ellas. Igualmente su desarrollo se realiza en Airbus Operations SL, y a su vez dentro de la división de operaciones de Airbus nos situamos en el departamento de ingeniería. Este departamento de ingeniería entre otras divisiones del mismo se separa dependiendo de la

parte del avión en la que se focalice. El departamento donde se realiza el proyecto es el de EST (RFE Airframe Engineering), el cual se encarga del estabilizador horizontal y vertical, belly fairing, secciones 19 y 19.1 y trampas del avión para todos los modelos.

En concreto el proyecto es lanzado desde el departamento de calidad (QEST).

2.1.6. Organigrama

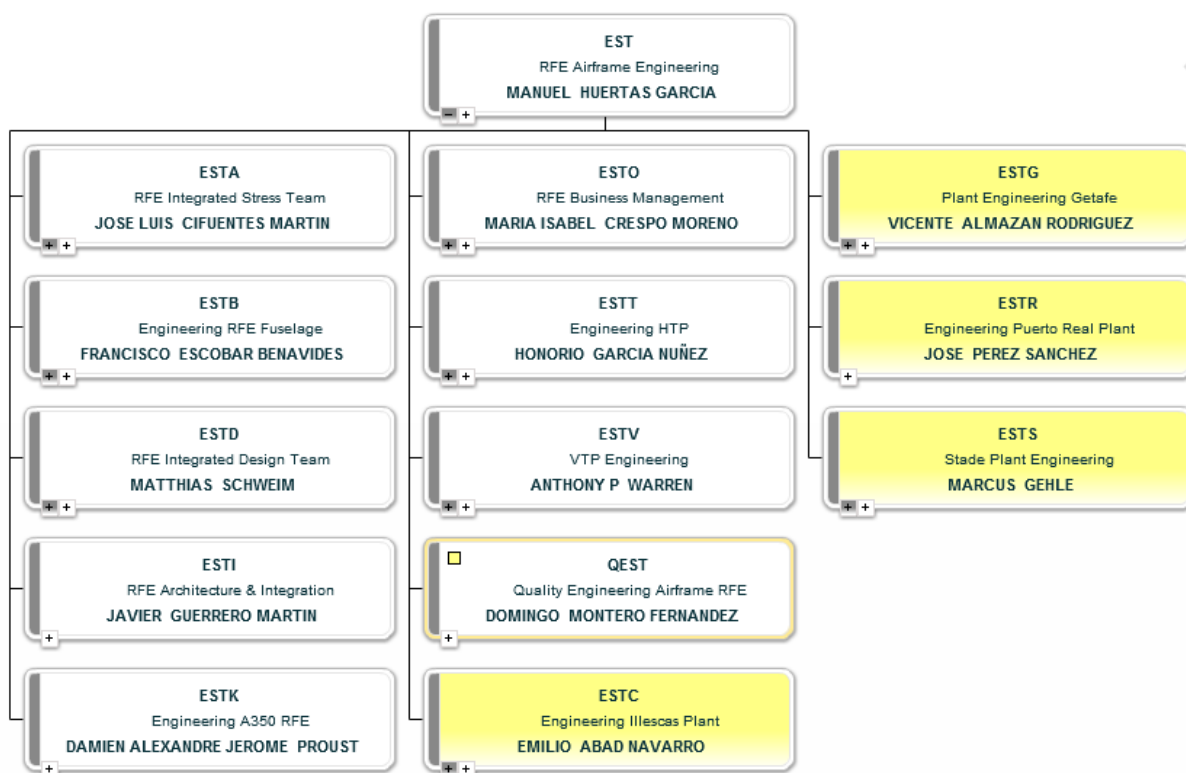


Figura 2.1 Organigrama EST

2.2. Descripción del proceso objeto de trabajo

En este apartado se explicará en que consiste el proceso que siguen los equipos de diseño para desarrollar sus actividades. Cuál es su metodología para encontrar problemas, como los solucionan y como gestionan estas soluciones.

Actualmente los equipos siguen una temática de SQCDP (explicado en el apartado 2.3 de herramientas lean) para controlar sus actividades y localizar sus problemas.

Las actividades son fijadas a criterio del jefe de equipo, dependiendo de las demandas de sus clientes o jefes superiores, establece una serie de actividades a realizar para solventar estas demandas y otras actividades que crea oportunas. Estas actividades no están

obligadas a llevar consigo un KPI que indique su rendimiento o declare desviaciones de calidad o entrega en el proceso, aunque si es conveniente que exista uno para las actividades que tengan relacionada una entrega a cliente (ya sea de calidad o de tiempo de entrega).

2.2.1. Detección de problemas

El procedimiento de los equipos para localizar problemas consiste en el seguimiento semanal del panel SQCDP.

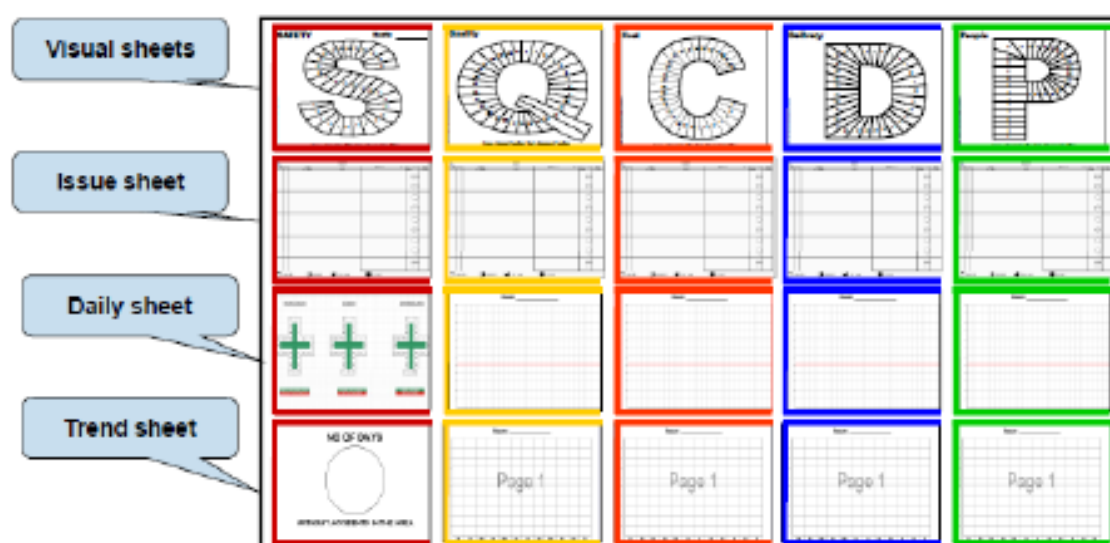


Figura 2.2 Panel SQCDP

En las reuniones que se realizan en este panel, los equipos deben rellenar las cinco columnas del mismo que se corresponden a las categorías de seguridad, calidad, coste, entregas y personal. Para cada una de estas categorías existe una regla establecida por el propio equipo que establece si esa categoría esa semana será roja o verde (es un KPI de rojo o verde para comprobar el estado de esa categoría semanalmente). Los problemas que provoquen que esa letra haya sido roja esa semana deberán ser apuntados en la hoja de problemas de cada letra. No es necesariamente obligatorio que la letra de esa semana haya sido roja para que exista un problema, puede surgir un problema que por los criterios del equipo no ocasione tener que establecer un rojo en esa semana. La detección de estos problemas surgirá de los comentarios que reciban de los clientes, si estos los declaran o de algún KPI que exista para alguno de sus procesos. En el caso de las letras S y P dependerán más de la declaración del problema por parte de los miembros del equipo.

Los paneles SQCDP disponen también de unas hojas de tendencia que ayudan al equipo a visualizar rápidamente cual está siendo el rendimiento del mismo mediante una evolución.

2.2.2. Solución de problemas

Los equipos disponen de una serie de herramientas para solucionar los problemas que surgen del panel SQCDP o problemas declarados aguas arriba que afecten al equipo.

En las hojas de problemas de cada letra, donde se apuntan los problemas declarados existe un apartado que debe rellenarse en el cual se establecen acciones para solventar el mismo. Estas acciones tienen una fecha de realización y se establece quien será el responsable de realizarla. Como acción también puede generarse la realización de un PPS (se explica de forma extensa en el apartado de herramientas) para solventar el problema, no siendo obligatorio la realización del mismo cada vez que surja un problema.

Serán medidas de solución rápidas para solventar el problema lo más rápido posible y poder continuar con la actividad.

Según si el PPS lo necesita se involucraran otros equipos para dar solución al problema (esta metodología se explica con mayor detalle en el apartado de herramientas donde se explica cuál es el proceso completo de resolución de PPS de nivel básico y nivel avanzado).

2.2.3. Gestión de la solución

Una vez el problema ha sido solventado, si el PPS realizado deja como acción la creación de un nuevo proceso, un nuevo documento o una nueva estandarización que modifique o cree un proceso nuevo, se deberá incluir en la skill matrix del equipo.

La skill matrix es una tabla que recoge las habilidades de cada miembro del equipo para realizar una serie de procesos o actividades. Mediante esta tabla se puede comprobar rápidamente y de forma visual que miembros del equipo están capacitados a realizar ciertas actividades. Esta herramienta se explica con mayor detalle en el apartado de herramientas.

Name	Responsibility	Management																						
		Leadership/Supervisor	Client Service	Communication	Project Mgmt.	Industry Knowledge	Business Analysis	Application Design	Programming	Implementation	Training	Documentation	Help Desk	Network Admin.	Telecom	PC / Desk Top	Servers	Internet/Intranet	Computer Operation	Administrative	Web Applications	Other		
IT skills needed	not applicable	1	2	6	6	2	4	3	3	10	3	2	1	4	2	2	3	2	1	2	1	2	2	2
1 Bob Smith	Business Analyst	1	1	1	1	1	1	1	1	1														
2 Bill Jones	Programmer								1						1									1
3 Jane Andrews	Programmer	1			1	1		1	1															
4 Dexter Doozie	Programmer								1									1				1		
5 Dan Elliott	SysAdmin														1		1							
6 Sam Walt	Mgr. - Infrastructure	1		1	1																			
7																								
8																								
9																								
10																								
11																								
12																								
13																								
14																								
15																								
16																								
17 TOTAL		1	2	1	2	3	2	1	2	3	1	0	0	0	0	2	0	1	1	0	0	1	1	1
18 GAP		0	0	-5	-4	1	-2	-2	-1	-7	-2	-2	-1	-4	-2	0	-3	-1	0	-2	-1	-1	-1	-1

Figura 2.3 Skill Matrix

Este es el proceso completo de los equipos para detectar, solventar y gestionar las soluciones de los problemas que se encuentran en sus actividades.

2.3. Herramientas Lean

En este apartado se expondrán las diferentes herramientas del Lean Manufacturing que utiliza la metodología del Q6 que implantaremos en los equipos de diseño.

2.3.1. 5 Whys Tree

Esta plantilla es usada donde se encuentran múltiples respuestas a las preguntas de por qué ocurrió el problema, la plantilla está diseñada para proporcionar una división según se disminuye el nivel en cada pregunta de por qué de ese problema, mediante su propia lógica del árbol. [7]

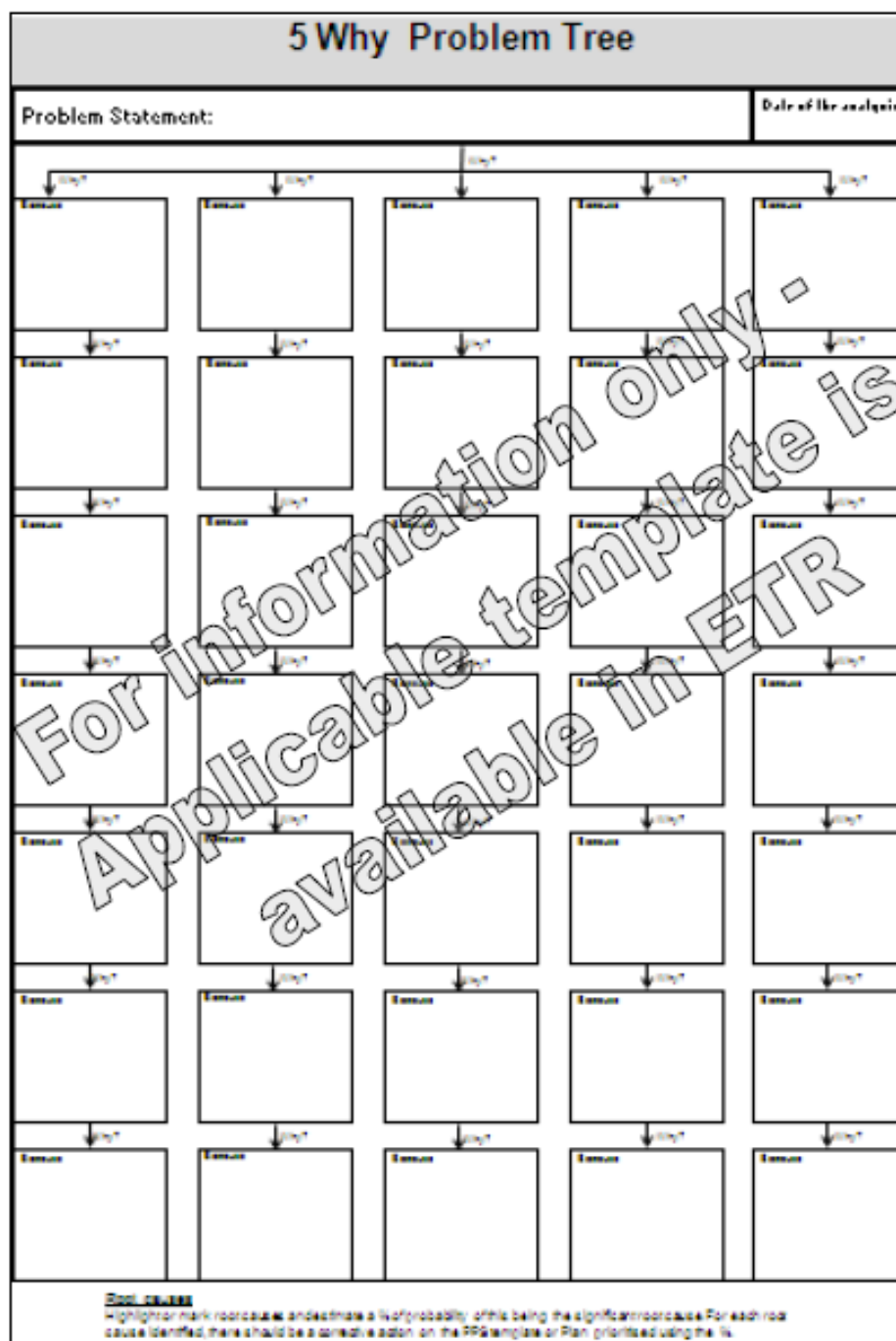


Figura 2.4 Diagrama 5 WHYs tree

2.3.2. Good/ Bad

La plantilla Good/Bad es usada como soporte a la herramienta Kepner Tregoe (KT) que analizaremos más adelante. Esta herramienta hace una diferencia entre las partes buenas y las partes malas identificadas. La planilla está diseñada para ayudar al entendimiento de estas diferencias, y define medidas que deben ser tomadas. [8]

Practical Problem Solving Use of Good/Bad Template – Add photographs, schematic drawings, traces, flow charts, etc.

Good Part/Good Process

①

②

Differences	Measured values

Bad Part/Bad Process

②

Differences	Measured values

↔ NECESSARY TO UNDERSTAND DIFFERENCES ↔

③ This analysis can also be undertaken on the closest match/item to the problem that does not have the problem

What happens when you swap over good and bad parts?

- The problem moves with the part → The problem is in the part
- The problem does not repeat → The problem is in assembly of the part to the position
- The problem stays with the position → The problem is in the position

Figura 2.5 GOOD/ BAD

2.3.3. Kepner Tregoe

Esta metodología está basada en la evaluación de un cuestionario aproximado, el cual se centra en posibles causas del problema, y finalmente en la causa real (o unas pocas posibles causas raíz del problema). La herramienta Kepner Tregoe necesita ser usada en problemas de complejidad de nivel medio donde la causa raíz del problema no ha sido identificada con las herramientas simples como el 5 Whys. Esta herramienta usa la metodología del ES o NO ES para identificar cual es el problema que ES y que problema NO ES. Esta herramienta a su vez puede ser usada para elaborar la descripción del problema que se rellena en la página 1 de la plantilla de los PPS. [9]

Las preguntas que se realizan en esta herramienta son:

- What? (cuál es el objeto o grupo de objetos defectuosos, cual es el defecto o la desviación)
- Where? (Donde tuvo lugar el problema, donde en el objeto)

- When? (cuando ocurrió por primera vez, cuando ha ocurrido desde la primera vez, cuál es su frecuencia, cuando fue observado por primera vez en su ciclo de vida)
- Extent? (cuantos objetos defectuosos están afectados, cuantos defectos hay en un mismo objeto, cual es la tendencia)

Como parte de la formación para el uso de esta herramienta se dan más preguntas rápidas de este tipo, así como las que aparecen en la plantilla. La formación abarca estudios de casos en los que se demuestra la efectividad de la herramienta a través de la práctica y del buen entendimiento del uso de la misma.

Si se usa la plantilla de Kepner Tregoe, es necesario que se mantenga junto con la plantilla del PPS.

Adicionalmente una página resumen de la situación del ANTES y el DESPUES puede ser insertada también, con la cual dará ayuda a la comunicación con taller, o el área del negocio donde se desarrolle el problema.

Si se necesita de más espacio para anotar comentarios y estructurar la investigación de la causa raíz, la página de Ishikawa en la plantilla de PPS puede ser utilizada si esta herramienta no ha sido usada para el problema en cuestión que se esté estudiando.

Las notas deben ser añadidas en la sección de información complementaria.

The image shows a Kepner Tregoe problem-solving template. It is divided into several columns with red headers: 'Find True Cause Describe Problem', 'Identify Possible Causes', 'Identify Possible Causes', 'Identify Possible Causes', and 'Think Beyond the Fix'. Each column contains a series of questions and lines for notes. A large, diagonal watermark across the center reads 'For information only Applicable template is available in KT site'.

Figura 2.6 Plantilla Kepner Tregoe

2.3.4. Shainin

La herramienta Shainin es un enfoque estructurado el cual combina las habilidades ingenieriles usando herramientas propiamente estadísticas y estrategias para resolver problemas. Esta metodología necesita ser usada donde la causa raíz del problema no ha sido capaz de encontrarse mediante las herramientas citadas anteriormente. [12]

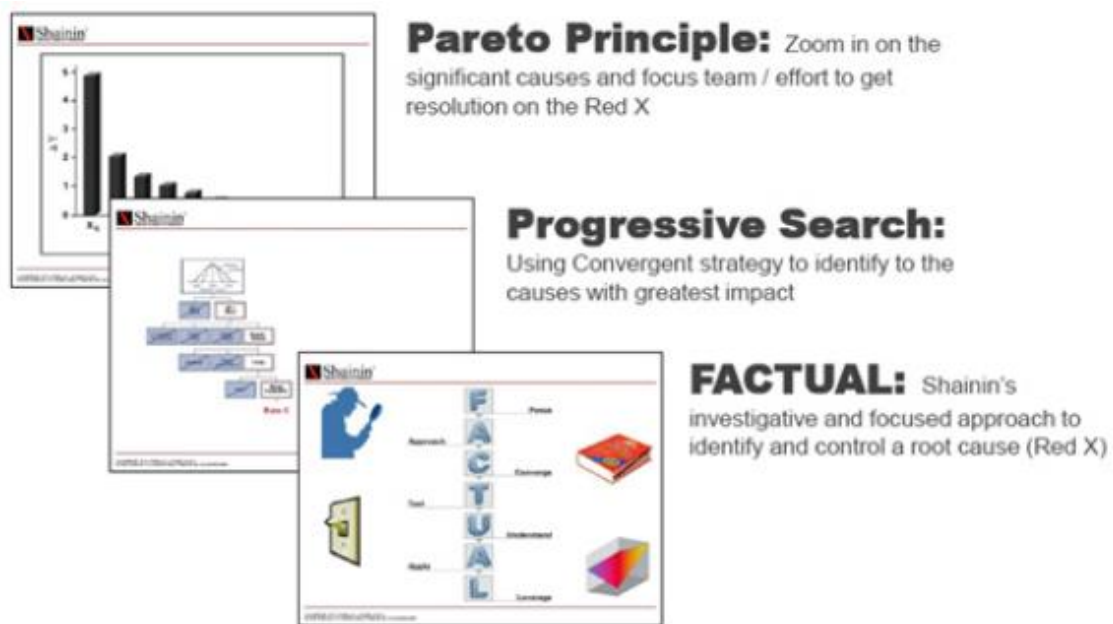


Figura 2.7 Análisis Shainin

2.3.5. Prevencion de defectos – Poka Yoke

La herramienta Poka Yoke tiene un enfoque estructurado en la prevención de defectos recurrentes. Es una tarea que engloba a todas las personas involucradas a todos los niveles especialmente en las actividades de los PPS.

Esta técnica se centra en la identificación y eliminación de errores antes de que ocurran. Si es desarrollado con éxito, el problema potencial (o causa del problema) no será capaz de causar el error. [8]

Está basado en la simplicidad y el ingenio. Poka Yoke significa:

- Poka: un error involuntario
- Yoke: para prevenir

Existen 4 estados para identificar un Poka Yoke, y es una práctica habitual aplicar solo una de estos elementos para obtener un despliegue exitoso.

- Eliminación: Se rediseña el sistema para eliminar la posibilidad de que el error ocurra de nuevo. (Este es el Poka Yoke real).

Las siguientes actividades están vinculadas con la solución real del Poka Yoke:

- Facilitar: Se proporcionan unas metodologías guiadas, fuertes y blandas, para minimizar la probabilidad de que el error suceda.
- Mitigación: Reduce el efecto del error, si el citado error llega al consumidor.
- Flagging: Se utilizan probadas metodologías para asegurar en un 100% la captura y eliminación del defecto antes de ser entregado.

Algunos ejemplos de los anteriores estados de Poka Yoke:

Elimination (Real Poka-Yoke)

Ex - USB stick designed to fit one way only



Facilitation

Ex - SOI to guide the Operator on how to perform the task



Mitigation

Ex - Hidden heater safety switch that turns off if heater is tipped over or picked up



Flagging

Ex - Car rev counter to show RED when revs to high



Figura 2.8 Ejemplo Poka-yoke

2.3.6. Paneles SQCDP

Estos paneles SQCDP sirven para hacer un seguimiento de los objetivos y de los resultados marcados por los equipos, recalcando la información relevante de los mismos y haciendo que llegue la información de forma clara y sencilla a todos los empleados.

Estos paneles sirven para identificar de forma visual y sencilla si los resultados son buenos (se identifican de color verde) o si los resultados son malos (se identifican de color rojo) de forma semanal. Estos paneles están compuestos por cinco indicadores que representan a cinco categorías diferentes; seguridad, calidad, coste, entregables y personal. Estos indicadores son siempre comparados con los objetivos que tenga el equipo. Para medir dichos objetivos se utilizan KPIs como ya explicaremos en la parte del Q3 del Quality Excellence. Estos KPIs proporcionan información sobre el rendimiento del equipo para saber si están cumpliendo con los objetivos de tiempo y calidad.

Estos paneles deben ser colocados uno por cada equipo operacional y a su vez uno por cada nivel, de tal forma que sean visibles para los empleados o cualquiera persona que pase por la zona.

Estos paneles SQCDP estarán divididos en cinco columnas, una para cada indicador y categoría:

- S: Seguridad
- Q: Calidad
- C: Coste
- D: Entregable
- P: Personal

Cada columna en cada panel está compuesta por los siguientes elementos:

- Una letra visual en la que está dividida por cada semana del año donde se indicara de color rojo o verde si esa semana han aparecido incidencias o se han producido desviaciones que se alejan de los objetivos de los KPIs.
- Una hoja de problemas donde se indicara cada semana que problemas han surgido, las medidas y acciones que se han tomado para corregirlos y el estado en el que

se encuentra el problema. Este problema figurará en esta hoja hasta que quede resuelto.

- Un gráfico de tendencia, donde se indique el seguimiento que se hace de los KPI y del rendimiento del equipo mediante una evolución entre las distintas semanas.

Estas partes en las que se divide cada columna son los elementos esenciales, pero se le pueden añadir otras hojas que aporten información complementaria.

El esquema de un panel SQCDP quedaría de la siguiente manera.

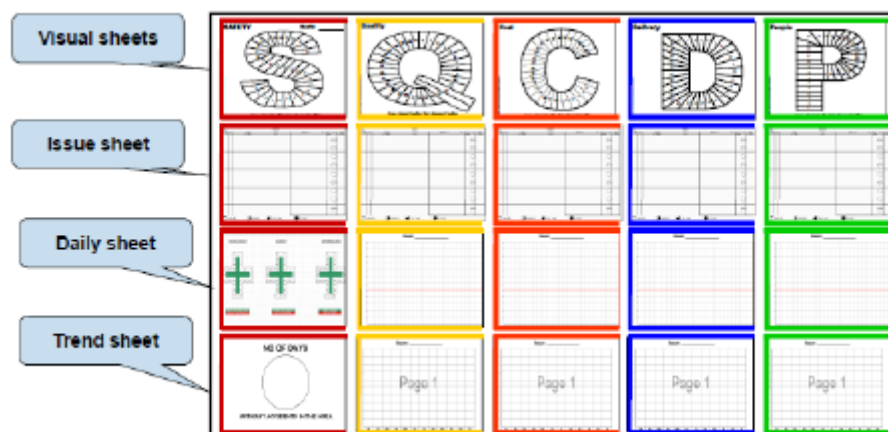


Figura 2.9 Panel SQCDP

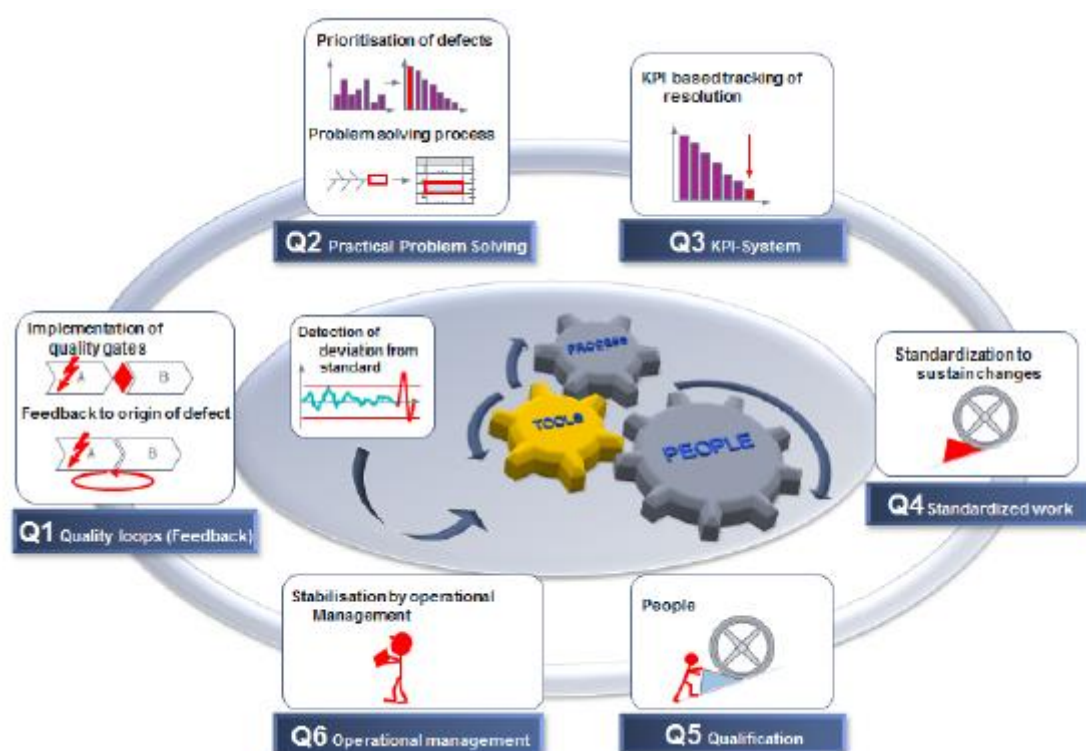
2.4. Metodología Q6

En este capítulo definiremos en qué consistirá el proceso a través del cual desarrollaremos el método para resolver problemas repetitivos encontrados en el ámbito de ingeniería ya sea en áreas de oficina o de fabricación. Para ello procedemos a explicar en qué consiste el método del Q6 y como es capaz de resolver problemas repetitivos y tratarlos.

2.4.1. Introducción al Q6

La herramienta Q6 es una estructura eficiente para controlar problemas de calidad en el producto mediante un sistema de control. Esta estructura se aplica mediante un conjunto de metodologías y principios basados en Lean que recogen una serie de procesos, herramientas y personas que detectan los problemas o desviaciones de calidad mediante los KPI oportunos. [2]

Esta herramienta se centra en hacer un cambio en la mentalidad y pasar de métodos que sirvan a modo de “apaga fuegos” a pasar a métodos que nos sirvan para la prevención de futuros problemas. No obstante, la estructura Q6 también es compatible con estos métodos de rápida respuesta para resolver problemas y se asegura de que los problemas se aborden de forma estructurada y priorizada, consiguiendo así una mejora en el rendimiento general del negocio y la reducción de los costes de no calidad.



I

Figura 2.10 Ciclo completo Quality Excellence

Las mejoras que se esperan conseguir con este método serían entre otras obtener una participación de las personas a todos los niveles de la empresa, tener un medio para reducir los costes de no calidad, aumenta los niveles de involucración y responsabilidad a todos los niveles del negocio, se establecen unas rutas de comunicación claras entre las operaciones y la alta dirección y entre los clientes y proveedores, se consigue una mayor participación de los empleados en la resolución de problemas prácticos, se obtiene una mayor visibilidad de los problemas de calidad, se crea una capacidad de identificar y resolver problemas en su origen y por último se establecen las correctas habilidades y competencias de los empleados que realizan tareas con impacto en la calidad del producto.[2]

2.4.1.1. Condiciones de uso

Esta herramienta Q6 posee la versatilidad de poder ser utilizada tanto en ámbitos de fabricación como en entornos no dirigidos a la producción como diseño o trabajos de oficina como se estudia en este proyecto.

Durante la fase de implementación de la herramienta Q6 hay que tener en cuenta que, aunque se pueden implementar cada elemento del Q6 por separado, estos no pueden ser parcialmente desplegados. Todos los elementos del modelo deben implementarse y administrarse de manera efectiva con el fin de lograr un beneficio completo.

El arraigo y la sostenibilidad del Q6 se fomentan mediante revisiones periódicas de todos sus elementos (Q1-Q6) con el objetivo de obtener una mejora en la cultura y mentalidad de las personas.

2.4.1.2. Contexto

En este apartado nos disponemos a explicar de forma concienzuda en que consiste cada elemento del Q6 y cómo afecta cada elemento a nuestro proceso de localizar, estructurar y resolver problemas repetitivos que encontramos en nuestro producto que generan costes de no calidad. Para ello se va a explicar cada elemento parte por parte en que consiste y que función tiene dentro de la estructura general del Q6. Así mismo también se hará mención a otras herramientas que forman parte de estos elementos que se explicaran en apartados posteriores.

2.4.2. Elementos clave del Q6

Breve descripción de los 6 elementos del Q6:

Q1 Quality loops (Feedback)	El propósito de este elemento es el de establecer y estandarizar el flujo de información que se realiza hasta el origen de los errores. Su función es identificar, capturar y comunicar los problemas relevantes de calidad entre los distintos departamentos o áreas
-----------------------------	---

Q2 Practical Problem Solving	El Practical Problem Solving o método de resolución de problemas prácticos es un método completamente probado y testeado que consiste en un conjunto de metodologías, herramientas y técnicas usadas para identificar todos los factores que contribuyen a la resolución de problemas en todas las áreas de negocio. Con el uso del citado método se obtiene un mecanismo sistemático de eliminación de errores.
Q3 KPI-System	Desarrollo de un sistema de KPIs que sirva para llevar un seguimiento y controlar los problemas de calidad y tener una monitorización continua de la evolución de la calidad y su tendencia. Un sistema KPI debe entenderse como un conjunto sólido y consistente de KPIs.
Q4 Standardized work	Con el fin de conseguir unos niveles de calidad estables y evitar variaciones, la estandarización del trabajo se describe en documentos involucrando a equipos multifuncionales.
Q5 Qualification	La cualificación nos asegura que los empleados poseen las habilidades y competencias necesarias a través de un plan de formación asegurando así que las cosas se hagan bien a la primera.
Q6 Operational management	La estructura de gestión se acerca a las áreas operativas permitiendo así una

	comunicación más bidireccional para mantener la resolución de problemas
--	---

Tabla 2.1 Descripción elementos Quality Excellence

2.4.3. Q1 – Quality Loops

El propósito de este elemento es el de establecer y estandarizar el flujo de información que se realiza hasta el origen de los errores. Su función es identificar, capturar y comunicar los problemas relevantes de calidad entre los distintos departamentos o áreas.

[2] Para conseguir esto consta de los siguientes elementos:

- Internas y externas Quality Gates
- Bucles de opinión y comentarios internos y externos
- Bucles de opinión y comentarios a funciones de apoyo
- Bucle de escalamiento
- Inicio y fin de las actividades

2.4.3.1. Internas y externas Quality Gates

Las externas o internas Quality Gates no son otra cosa que puntos de control entre los diferentes estados de un proceso para garantizar que se cumplen unos requerimientos de calidad antes de pasar al siguiente estado del proceso. Las Quality Gates también son usadas para establecer patrones de comunicación hasta el origen del error proporcionando una mejor visibilidad de los problemas clave. [6]

Las Quality Gates internas se producen generalmente entre los distintos estados del proceso de construcción del producto o de la elaboración de una función mientras las Quality Gates externas se producen entre proveedores y clientes.

2.4.3.2. Bucles de opinión y comentarios internos y externos

Los bucles de opinión y comentarios internos y externos son bucles de comunicación con el origen de la fuente en términos de problemas de calidad.

Estos bucles internos se producen normalmente entre los distintos estados del proceso de construcción del producto o de la elaboración de una función y los bucles externos se utilizan para transmitir información sobre la calidad entre fuentes externas, como por ejemplo comunicación entre distintos departamentos involucrados en el desarrollo de una

2.4.3.2.1. Bucles de opinión y comentarios internos

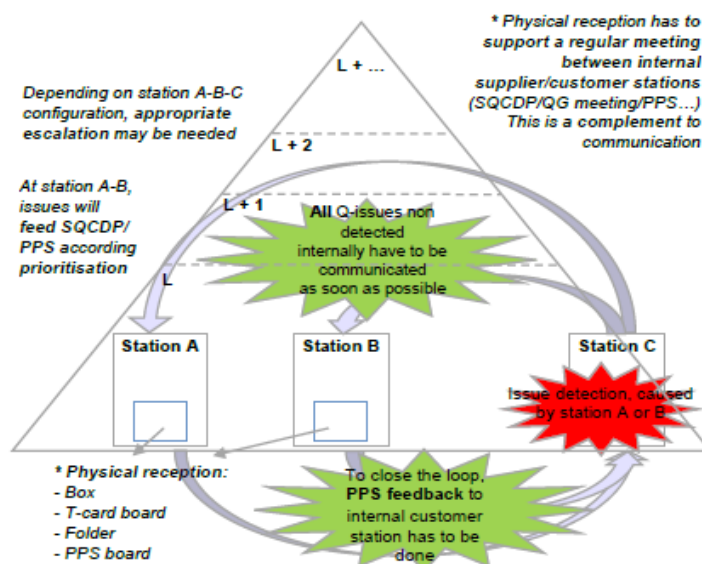


Figura 2.11 Feedback loop interno

El bucle de opinión y comentarios interno permite el tratamiento de los problemas (ya sea en SQCDP o localizados en un PPS (Practical problem solving)) en el lugar o área de trabajo donde se puede analizar y resolver la causa raíz del mismo. Este bucle de opiniones y comentarios esta soportado por un medio de comunicación físico, que a su vez se fortalecerá la detección de defectos por los clientes internos mediante método visual. [6]

2.4.3.2.2. Bucles de opinión de opinión y comentarios externos

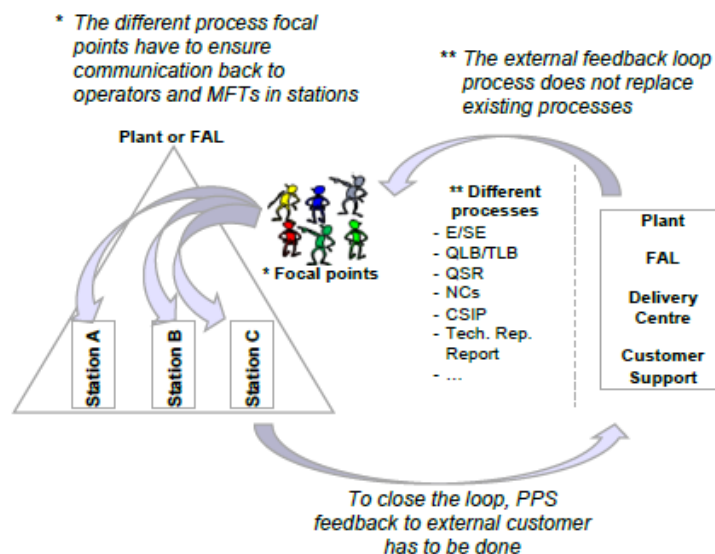


Figura 2.12 Feedback loop externo

2.4.3.3. Bucles de opinión y comentarios a funciones de apoyo

Los bucles de opinión y comentarios a funciones de apoyo están enfocados en destacar y resolver los problemas de calidad detectados dentro de una misma función como por ejemplo pueda ser en fabricación, pero la causa raíz del problema es proveniente de otra área o función distinta como por ejemplo ingeniería. Este enlace se establece a través de la participación de las funciones de apoyo en los paneles SQCDP, por consiguiente las funciones relevantes toman la responsabilidad del problema hasta su resolución. [6]

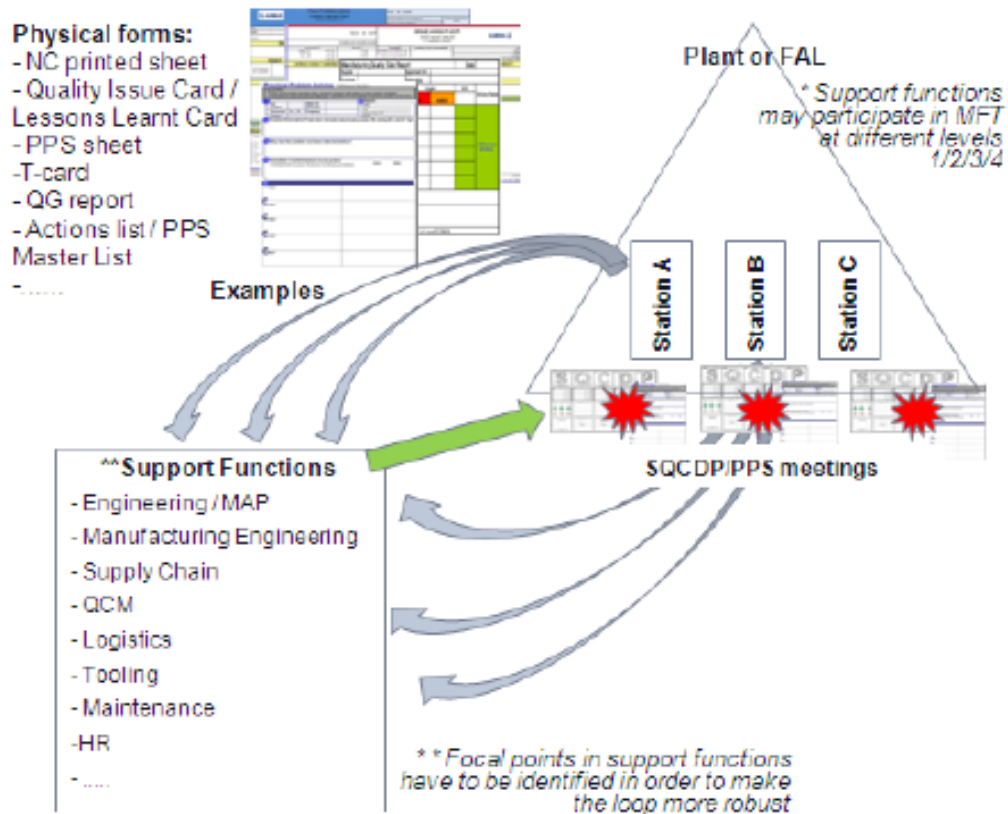


Figura 2.13 Feedback loop de funciones de soporte

2.4.3.4. Bucle de escalamiento

Los problemas capturados (como por ejemplo los encontrados en las reuniones de los paneles SQCDP) ya sea por los comentarios y opiniones recibidos tanto internos como externos, requerirá que se establezca una serie de prioridades, análisis de las causas raíz, y en caso de ser necesario un escalamiento del problema se pasaría al siguiente nivel del SQCDP o PPS. Hay que tener en cuenta que será necesario tomar contramedidas para eliminar los defectos inmediatos. [6]

2.4.3.5. Inicio y fin de las actividades

El mantener un control de saber cuándo se inicia una actividad y cuando termina, consiste en la tarea de asegurar que existe un canal de comunicación directa entre operador y fabricante para comunicar y obtener el feedback sobre problemas internos y problemas de los clientes. [6]

Esta tarea está más alineada con el área de fabricación y a su vez está en concordancia con los estándares del visual management system VMS.

2.4.3.6. SIPOC

La herramienta SIPOC sirve para identificar visualmente y de forma rápida cuales son los procesos principales que desempeña un equipo. La información que proporciona es el flujo por el que pasa la información desde el proveedor hasta el cliente pasando por las tareas que desempeña con esta información el equipo.

Si juntamos todos los SIPOC de la empresa, podemos identificar la interrelación de los procesos desde un extremo a otro de la misma. Con este enlace entre los distintos SIPOC en cadena podremos ver como el final de un proceso se convierte en el principio del siguiente, quedando así, una red de procesos que interrelacionen todos los equipos de la empresa.

Los procesos que recoge el SIPOC están divididos en cinco categorías.

- S (Suppliers): Son los proveedores del proceso, los que dan la información que necesitan los equipos para su proceso.
- I (Inputs): Es la información que reciben los equipos de los proveedores.
- P (Process): Es la actividad que desarrolla el equipo con la información que recibe de los proveedores. Esta información es tratada y genera un entregable.
- O (Output): Es el entregable o la información que se genera a través de la actividad o proceso realizado por el equipo que se le entregara al cliente del equipo.
- C (Customer): Cliente que recibe el entregable o información tratada por el equipo.

S		I	P		O		C	
Supplier		Input	Process		Output	Maj. / Min. Deliverable?	Customer	
Depart.	Siglum		Name	Ref			Depart.	Siglum
Engineering Airframe	ES	Headcount targets HR company rules (employee handbook) Competences development catalogue	Manage company organization, competences and resources Manage motivation	MC.OR	Resources allocation. Headcount. Competences development plans. PER Report	Major	Airframe Engineering, HR, Program	ES, HHE, K
A350 Programme	Kx	AOP targets, budget letters	Manage Financial Performance	MC.FP	AOP needs, financial risks & opportunities identification AOP consolidation and EVM report, MRB, scorecards PDCA	Major	Program A350, Finance, ES	Kx, ES, FCE, FCK
Program K, Top 100, ES	K, ES	Top down communications	Manage Communications	MC.CO	Communication highlights delivered	Min	ESK-1 Teams	ESKx, QESK, HHK, FCESK

Figura 2.14 SIPOC

2.4.4. Q2 – Método de resolución de problemas

2.4.4.1. Descripción

Practical Problem Solving (PPS) son metodologías estandarizadas, herramientas y técnicas usadas para identificar las causas raíz que contribuyen al establecimiento de solución de problemas en todas las áreas de negocio. Con el uso del citado método se obtiene un mecanismo sistemático de eliminación de errores. [2]

Enlazado con la norma EN9100:2009

PPS está alineado con los requerimientos de mejoras continuas de la normativa estandarizada EN9100:2009 (en concreto el párrafo 8 “medidas, análisis y mejoras”) y promueve estas prácticas reconocidas como las más adecuadas para identificar las causas raíz de los problemas de las no conformidades o condiciones adversas (o potenciales), y para implementar correcciones, acciones correctivas y acciones preventivas necesariamente.

PPS es el nombre que le da Airbus a su metodología efectiva para encontrar problemas por su causa raíz y corregirlos. El objetivo es crear un método robusto que sea capaz de localizar los problemas de causa raíz y sea capaz de solucionarlos. Este se centra en la reducción de problemas (condiciones indeseables, defectos y fallos) y la minimización de su impacto en la calidad, entregables realizados y costes; incluyendo como los problemas son manejados y comunicados entre todos los implicados (ingeniería, fabricación, clientes, proveedores.), como son aseguradas que las correctas medidas son llevadas a cabo en los lugares necesarios en el momento preciso y a las personas que les corresponde y como las acciones de contención (para proteger al cliente y al producto) son identificadas y administradas.

La herramienta PPS está diseñada para proporcionar a Airbus un método de resolución de problemas prácticos que le sirva de soporte a los requerimientos de mejoras continuas que encontramos en la normativa EN9100:2009 la cual está alineada con el método de los “9 pasos”. [6]

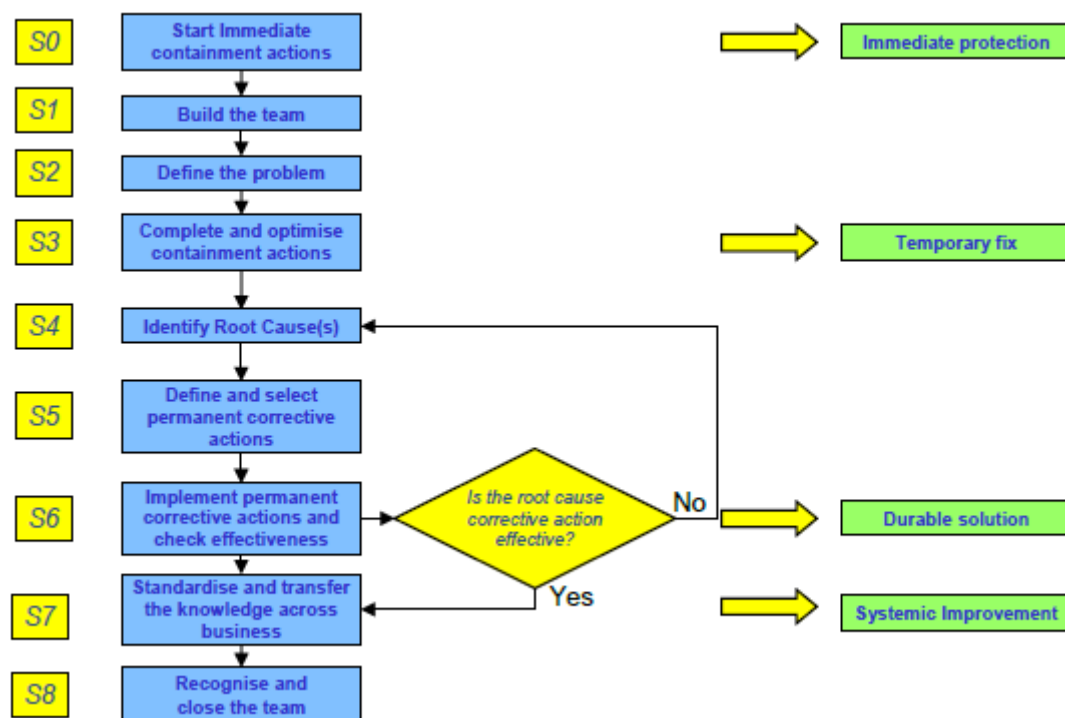


Figura 2.15 Método de los 9 pasos

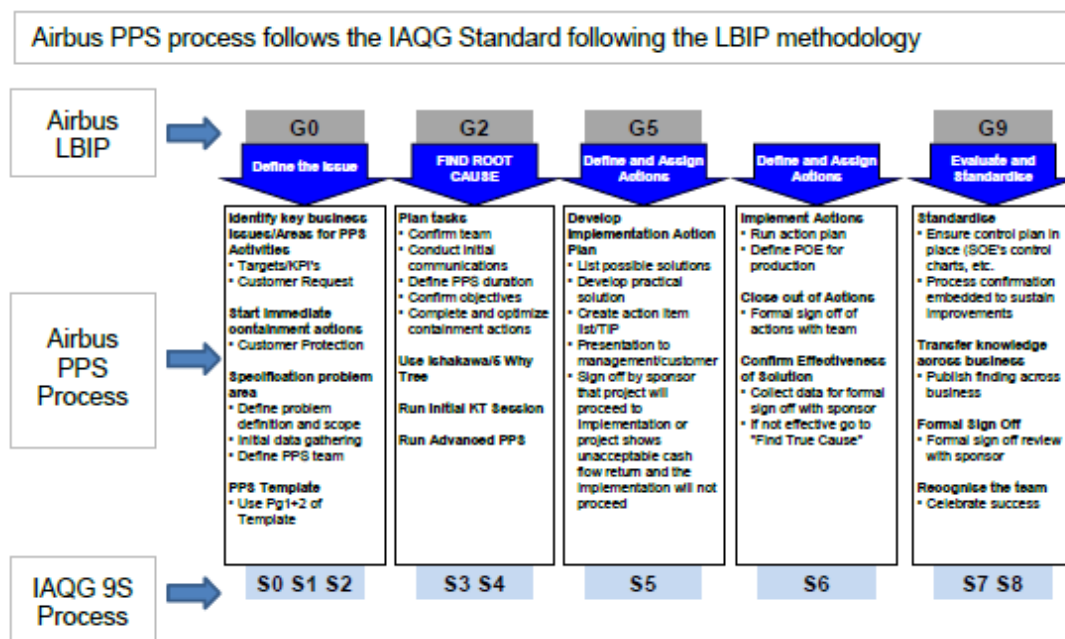


Figura 2.16 Método de los 9 pasos VS PPS

Como elementos clave en los que podemos diferenciar el estado Q2 encontramos:

- Metodología de resolución de problemas prácticos
- Gestión y seguimiento de acciones
- Fallos en clasificación y priorización

- Herramientas de resolución de problemas prácticos

2.4.4.2. Metodología de resolución de problemas prácticos

La metodología de los PPS consiste en cuatro estados o tareas bien definidos que constan de:

- Definición del problema y medidas de contención
- Entendimiento de la causa raíz del problema
- Creación de una lista y asignación de acciones para resolver el problema
- Evaluar los resultados finales y crear una estandarización si el problema se ha conseguido resolver

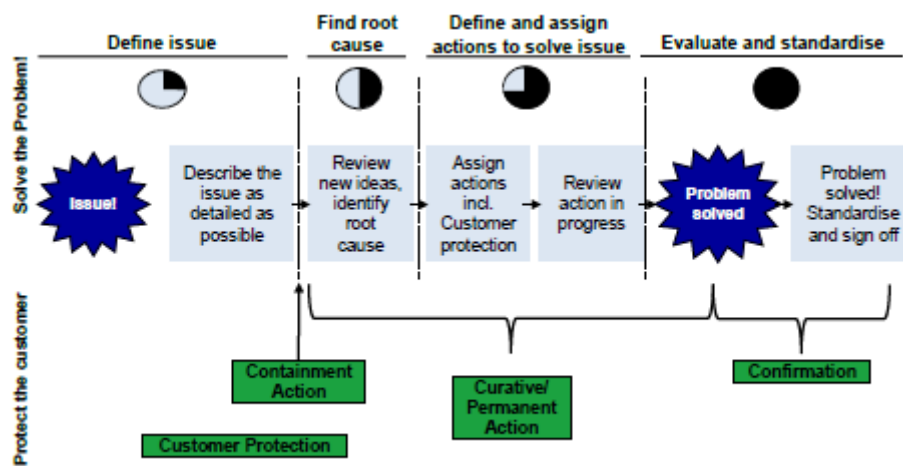


Figura 2.17 Los 4 estados de las acciones de un PPS

Las herramientas que se usan en los PPS para la identificación de la causa raíz de los problemas son bastante variada y se adapta al nivel de complejidad de cada problema. Esto se explicara más adelante en el método de resolución de problemas con PPS.

La herramienta PPS se centra en proporcionar las adecuadas herramientas estandarizadas que sean capaces de resolver cualquier problema de cualquier complejidad que pueda crearse en el negocio. Esta se centra en el origen de los problemas, de tal modo que trate las causas raíz e implemente las acciones apropiadas para asegurarse de que el problema no vuelve a repetirse. [2]

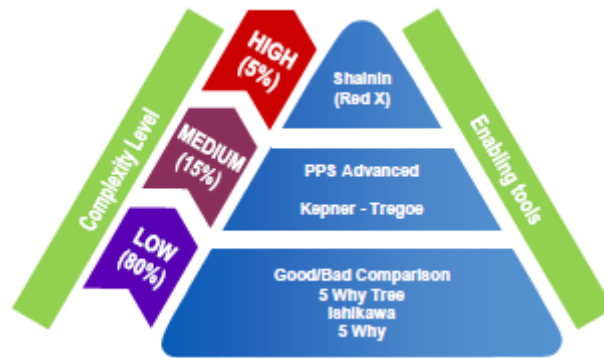


Figura 2.18 Herramientas a utilizar dependiendo de la complejidad del problema

En la siguiente figura se muestra un flujo de cómo se detectan problemas y como se establece el nivel de complejidad de estos problemas y como se escala el problema al siguiente nivel

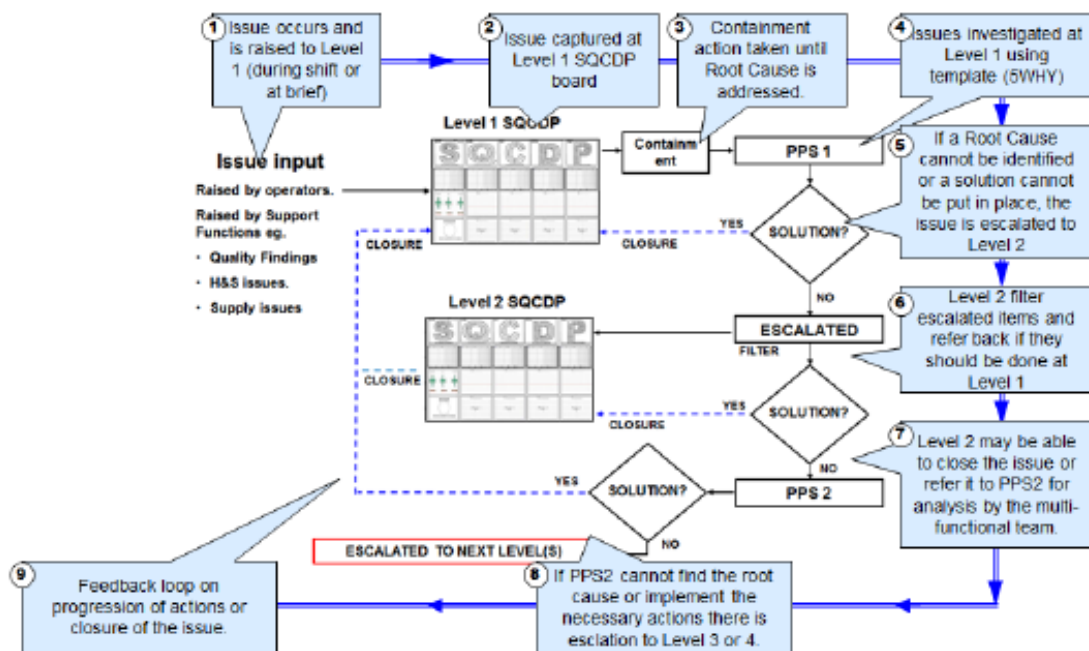


Figura 2.19 Escalamiento de un PPS

Ahora veremos en más detalle en que consiste cada nivel de escalado de PPS y quienes serían los implicados en los mismos y como se actuaría para la resolución de los problemas que encontramos.

2.4.4.2.1. PPS de nivel 1

El propietario del PPS de nivel uno comienza el mismo si es necesario la realización de un análisis para encontrar la causa raíz de un problema, y para ello reúne un equipo con conocimiento necesario para ayudar a encontrar estas causas raíz y que por tanto puedan aportar ideas para la resolución del mismo. El equipo operacional o el individuo mismo que descubre o levanta la mano indicando la existencia del problema es un miembro obligado en el equipo para buscar la causa raíz, ya que es el originador. Otro miembro que sería necesario sería un representante del departamento de calidad ya que sería el que posee el conocimiento de la metodología a modo de facilitador del PPS. El lanzamiento de un PPS es necesario cuando existe una desviación respecto de los estándares, expectativas o pronósticos, o requerimientos y es necesario un análisis de causa raíz para corregir dicho problema o desviación de los estándares establecidos. [2]

Serán necesarias por tanto una serie de contramedidas o acciones curativas que se lleven a cabo para proteger al producto o al cliente mientras se desarrolla el análisis de la causa raíz y se implanta una solución efectiva que corrija el problema y lo erradique.

Desde el lado de las funciones de apoyo, como pueda ser las proporcionadas por el departamento de calidad, deben perseguir la necesidad del lanzamiento de PPS para problemas específicos que surjan durante las reuniones cortas de SQCDP a primer nivel (reuniones de equipos operacionales), las funciones de apoyo en los PPS de nivel 1 serán necesarias solo si son solicitadas por el equipo operacional. Por normal general la vía normal para escalar un problema siempre que sea necesario se llevara a cabo a través de las reuniones de SQCDP y la comunicación del problema a tratar deberá ser proporcionada a todos los integrantes que formen el grupo que intentara solucionar el problema a nivel de PPS1.[2]

Al igual que los PPS de nivel uno son llevados a cabo por el jefe operacional de un equipo, si estos fueran necesarios de la participación de proveedores, sería el departamento de calidad el que tomaría acción de que toda la información es capturada y recopilada de forma correcta y con todo nivel de detalle. Cuando un PPS es continuamente escalado al nivel 2, el departamento de procurement será el encargado, ya que es parte de las tareas de comunicación con los proveedores, de llevar el PPS y dirigirlo hasta que la causa raíz sea encontrada y un plan se establezca e implemente para solucionar el problema.

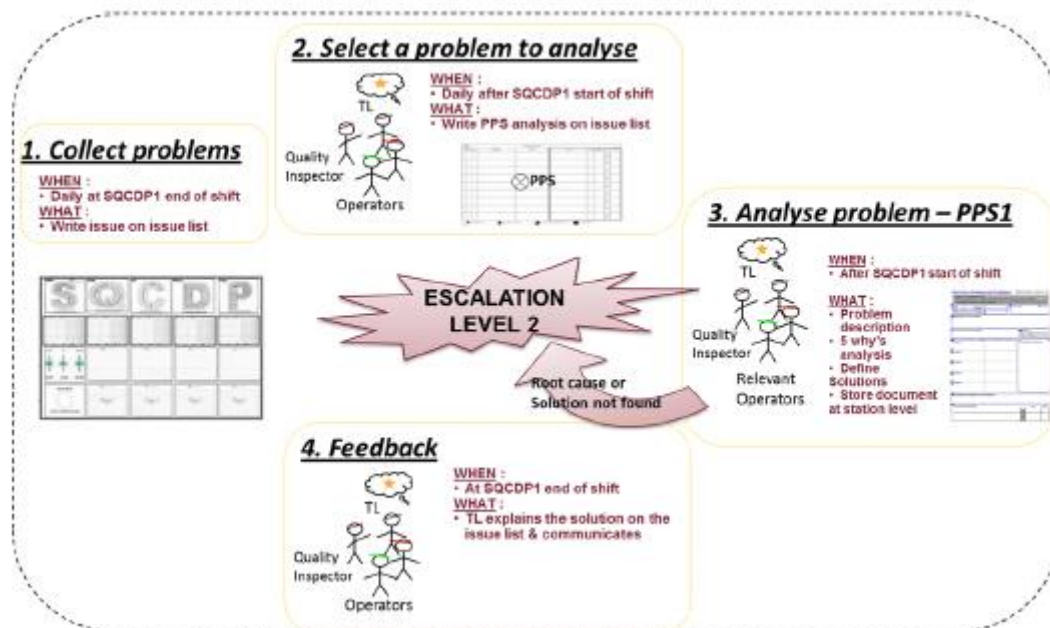


Figura 2.20 Proceso de un PPS de nivel 1

2.4.4.2.2. Descripción de las actividades de PPS de nivel 1

A continuación se detalla las actividades que se llevan a cabo durante el proceso de realización de un PPS de nivel 1:

- Las actividades del PPS comienzan con la obtención de una descripción lo más detallada posible del problema y la implantación de acciones efectivas de contramedida. Esto es llevado a cabo mediante el “5 whys”.
- El equipo de nivel 1 que está formado por el operador o manager más el equipo de soporte (facilitador) que se involucran en las actividades de definición y resolución de problemas seleccionados. Se espera y es necesario que exista la asistencia obligatoria de todos los implicados a nivel operacional en las actividades de PPS1.
- El departamento de calidad aportara su asistencia o soporte en la evaluación de los problemas y en el seguimiento del proceso por si fuera necesaria la aplicación de procedimientos extra.
- Cualquier problema encontrado en el producto o en un proceso que tiene o tuvo impacto en la seguridad del producto o de la gente debe ser guardado como un “evento” o “evento significativo” a modo de recalcar el grado del problema e impacto.

- Como parte de las actividades de los PPS es necesaria una confirmación de que las acciones llevadas a cabo en el mismo son efectivas. Si fuera necesario el equipo implicado en el PPS de nivel 1 se encargara de comprobar en el taller o en el área de trabajo dependiendo de donde provenga el problema si las soluciones empleadas han tenido efectividad o no. Un proceso de confirmación como se explicara en los últimos pasos del Q6 ayudara a la validación de las soluciones implementadas.

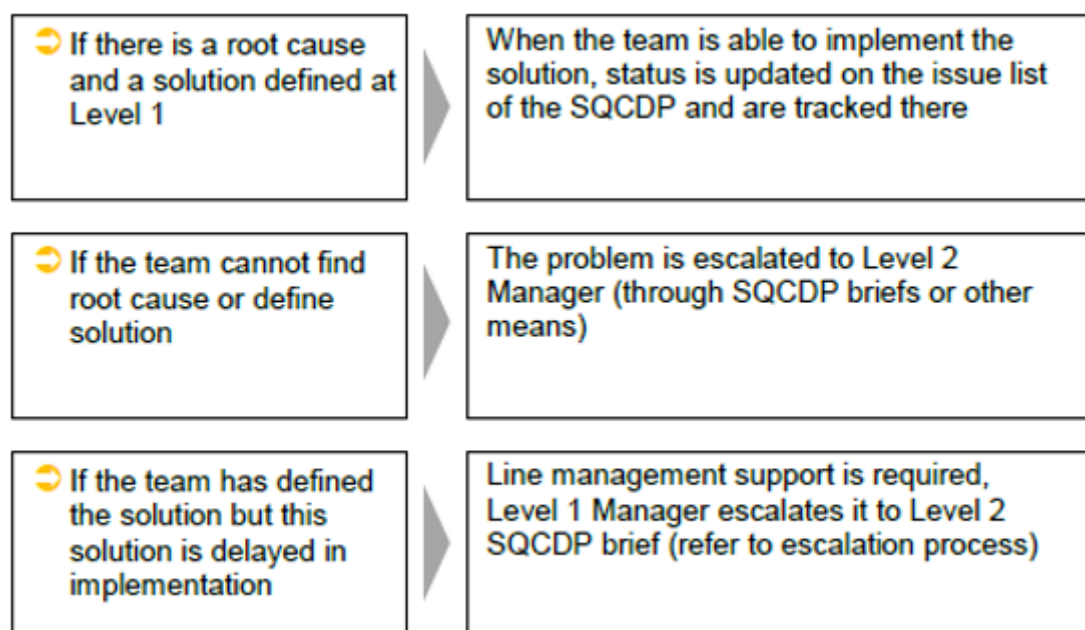


Figura 2.21 Actividades de un PPS de nivel 1

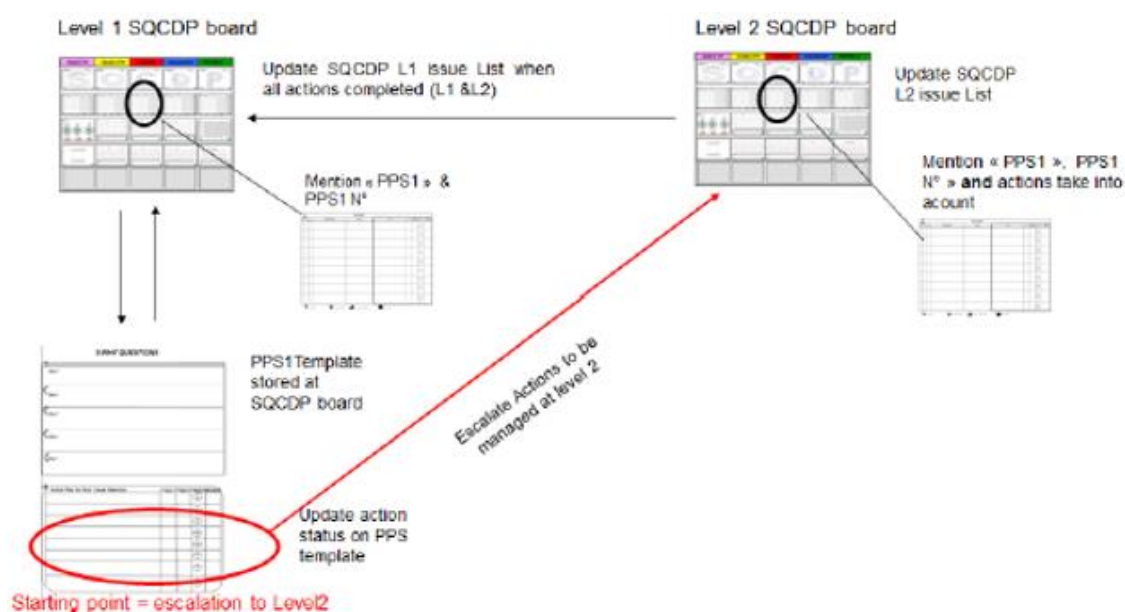


Figura 2.22 Gestión de acciones de nivel 1 y 2 en un PPS de nivel 1

2.4.4.2.3. Escalado de PPS de nivel 1 a PPS de nivel 2

El proceso de escalado es un elemento crítico para el éxito del desarrollo de un PPS tanto en su metodología (si es un escalado a un PPS de nivel 2) como en su acción de escalado (se pasa a un SQCDP de siguiente nivel en la jerarquía de la empresa).

El seguimiento de problemas de nivel 1 a nivel 2 es realizado a través de las reuniones del SQCDP del siguiente nivel donde los problemas son recogidos y definidos en los estándares del Visual Management System. Para lograr esto será necesario que los equipos que escalan el PPS al siguiente nivel proporcionen una definición clara del problema.

En los equipos de siguiente nivel, será necesario la utilización de un filtro para comprobar que los PPS han sido escalados de forma correcta al siguiente nivel. Si esto no fuera así, el problema sería devuelto al primer nivel solicitando más trabajo en el mismo. Una vez que el problema ha sido aceptado el en siguiente nivel la definición del problema es claro y dicho problema será introducido en una Master List.

Los PPS de primer nivel solo serán escalados si la causa raíz no ha sido identificada o la solución no puede ser desarrollada al nivel al que se está tratando el PPS. La plantilla para solucionar los PPS es usada para recopilar la información sobre los problemas del primer nivel antes de ser considerados como problemas de segundo nivel y ser escalados a un nivel superior.

2.4.4.2.4. PPS de nivel 2

Los PPS de nivel 2 están centrados en el uso de equipos multifuncionales, y en el uso periódico de reuniones del siguiente nivel de PPS para analizar la calidad de la resolución del problema. Las reuniones frecuentes necesitan ser determinadas por un departamento y son necesarias así como el volumen de problemas, riesgos que genere el problema en cuestión. [2]

El facilitador de los PPS a este nivel no está fijado y debería cambiar dependiendo de los problemas, este mismo facilitador deberá ser responsable de coordinar todas las tareas que surjan de estos PPS para un problema específico.

El controlador del PPS de nivel 2 necesita asegurarse de quien será nominado como facilitador del PPS en cada sesión o en cada problema.

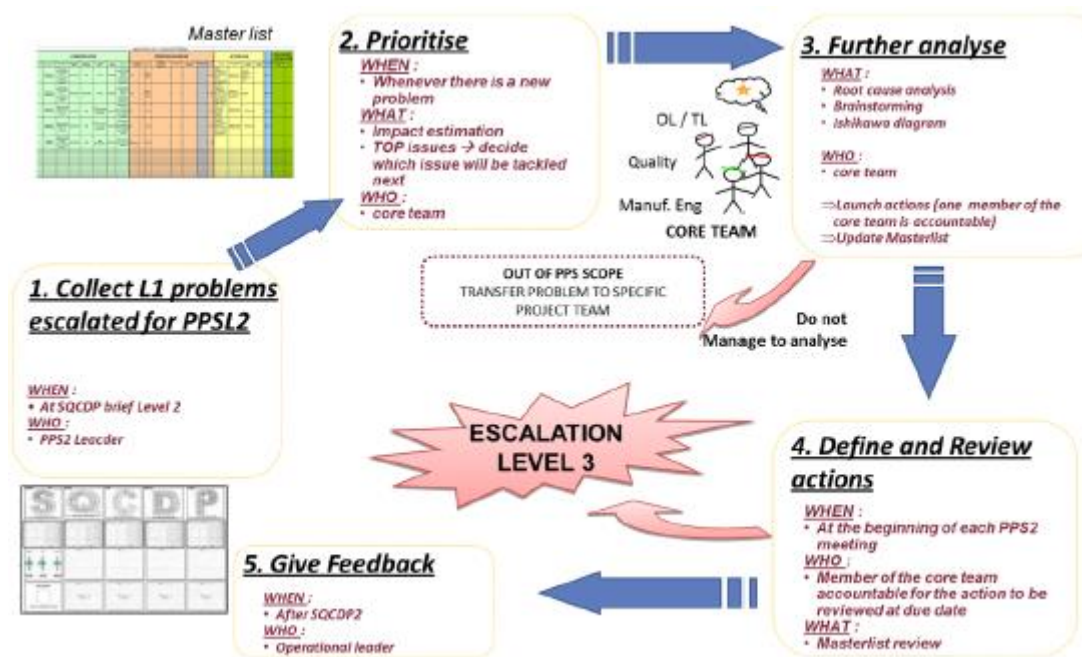


Figura 2.23 Acciones de un PPS de nivel 2

2.4.4.2.5. Descripción de las actividades de PPS de nivel 2

A continuación se detalla las actividades que se llevan a cabo durante el proceso de realización de un PPS de nivel 2:

- Los equipos multifuncionales de los PPS de nivel 2 son un equipo consistente o la dirección de las operaciones, y las funciones de soporte como los equipos de cadena de suministro, ingeniería, y calidad. La asistencia de todos los miembros principales de cada equipo es obligatoria a estas reuniones de este nivel. Estos miembros son nominados durante la implementación de las actividades o tareas.
- El manager de nivel 2 será el controlador de este PPS de nivel 2. Cuando el problema esté relacionado con otra función, por ejemplo fuera del perímetro de fabricación, el propietario del problema será el encargado de facilitar un equipo multifuncional. Por ejemplo, si el problema lo tiene un proveedor, el problema será controlado por los representantes de los equipos multifuncionales procurados por los departamentos de procurement o de supply chain de la empresa. Esta persona será también la responsable de informar del progreso del problema en las reuniones de PPS de nivel 2.
- Cuando los problemas son perseguidos desde fuera del área (como por ejemplo por procesos aguas abajo o clientes), la comunicación debe producirse vía

reuniones del SQCDP. Cuando consideramos un problema como “fuera del área” (uno que en su caso afecte a otras áreas) un equipo multifuncional debe ser formado para buscar la causa raíz del problema y analizarlo. Si el problema afecta solo a un área las actividades a realizar serán las normales que dicta el proceso de un PPS.

- El tiempo estimado recomendado semanal para las actividades de un PPS de nivel 2 es unas 5 horas, con un horario detallado y definido localmente, por ejemplo una hora al día. Es responsabilidad del líder del equipo multifuncional asegurarse de que existe un tiempo para poder discutir sobre los problemas del PPS de nivel 2.
- El departamento de calidad será el responsable de aportar la metodología necesaria para las reuniones de los PPS de nivel 2. Esto puede ser llevado a cabo por el departamento de gestión de la conformidad de calidad el cual posee unas buenas habilidades metodológicas.

2.4.4.3. Gestión y seguimiento de acciones

En este apartado vamos a hablar de cómo surgen las acciones de los PPS y como se hace el seguimiento de las mismas.

Todos los problemas de calidad dentro de las actividades de los PPS (tanto los de nivel 1 como los de nivel 2) requieren de la gestión para asegurar que todas las acciones que surgen a raíz de un PPS quedan claras y visibles. Esto es también importante para la clasificación y priorización de las mismas como veremos más adelante.

A) Caso 1:

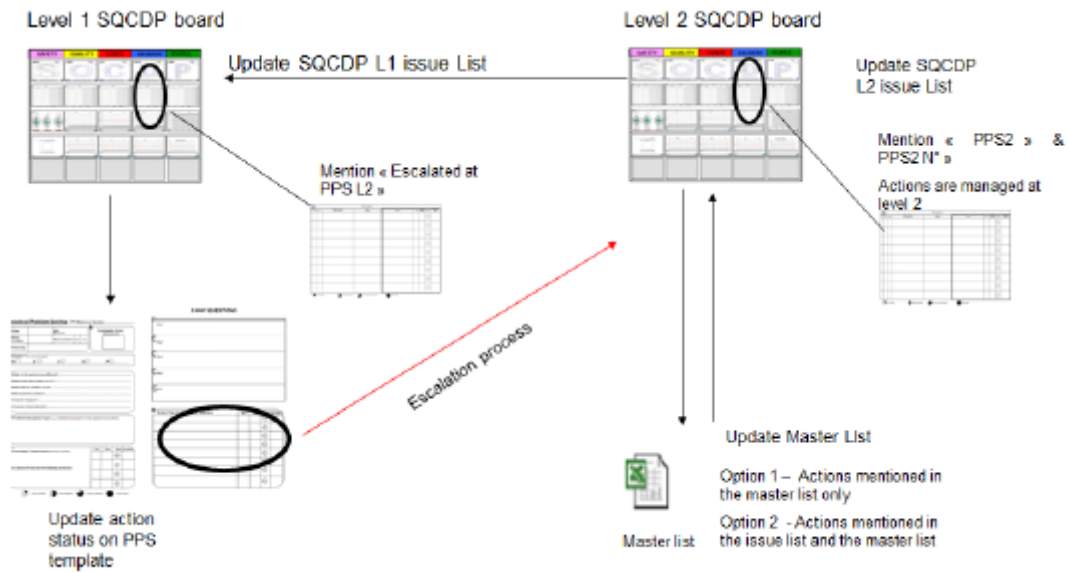


Figura 2.24 Gestión de acciones en un PPS caso 1

B) Caso 2:

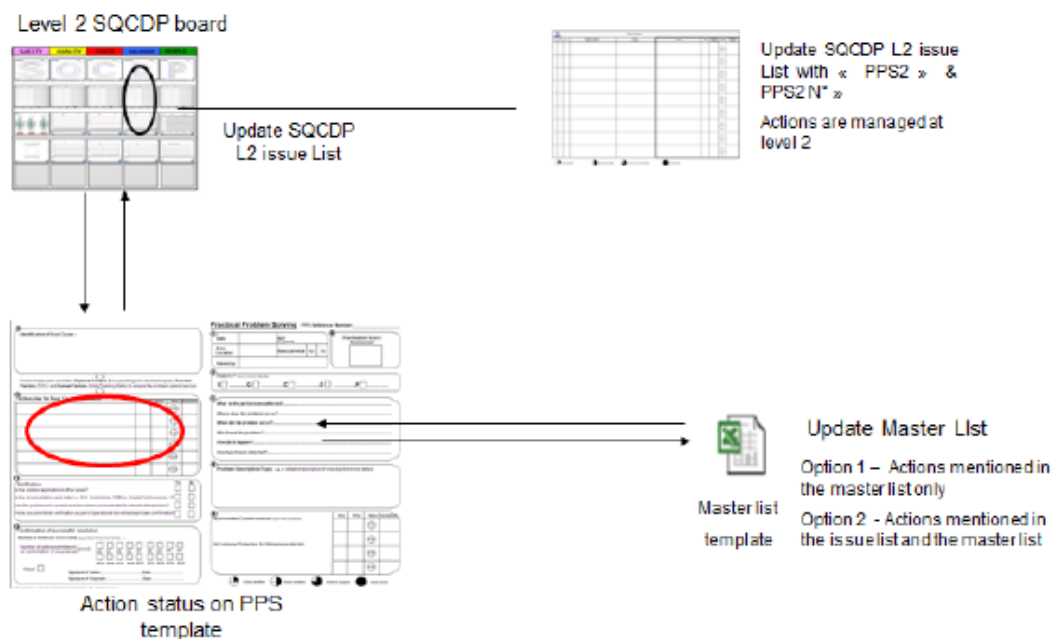


Figura 2.25 Gestión de acciones en un PPS caso 2

El uso de una Master List es utilizado cuando la causa raíz es desconocida (la cual necesita una investigación en un PPS de nivel 2) pero puede ser utilizada también en los PPS de nivel 1.

Si la causa raíz y la solución han sido encontrados en un PPS de nivel 2, las acciones pueden ser definidas en un Master List. Las acciones son seguidas y actualizadas en la master list normalmente durante el proceso de las reuniones de los PPS de nivel 2 (pero pueden tener una revisión dedicada si es preciso) y en la lista de problemas del tablón SQCDP son actualizadas las acciones cuando estas se han cerrado. Opcionalmente las acciones pueden ser recogidas en ambos, tanto en la master list como en el tablón SQCDP si es necesario, pero esta información que se recoja debe ser consistente y auto explicativa. [2]

2.4.4.3.1. Escalado de un PPS de nivel 2 a un SQCDP de nivel 3

El director del nivel 2 puede escalar cualquier problema que no ha podido ser resuelto por los equipos multifuncionales del PPS de nivel 2. En este momento el director de nivel 3, 4 o superior puede ayudar a la resolución del problema a través de conceder más recursos para la solución del problema, vincularlo con otras funciones... para asegurar la resolución del problema a su nivel.

Si el director de nivel 3 o superior cree oportuno que se puede solucionar el problema en un nivel inferior, se encargara de devolver el mismo a los equipos multifuncionales de nivel de PPS 2.

Los directores de nivel 3 o superior necesitan considerar si la gestión de las acciones de los equipos multifuncionales de nivel 2 como parte de su confirmación del proceso (esta función la veremos más adelante como Q6). Otras actividades como por ejemplo SQCDP pueden ser usadas como método para escalar y gestionar las acciones derivadas de las tareas de los PPS pero el seguimiento de estas acciones son visibles en las actividades de los PPS, como por ejemplo la master list de los PPS o la plantilla de los PPS.

Si no se ha encontrado la causa raíz del problema, o la solución pero si se han llevado a cabo las acciones requeridas en el desarrollo de un PPS de nivel 2, entonces el director de nivel 2 podrá escalar el problema a un SQCDP de siguiente nivel donde será necesario un patrocinio tanto para metodología como la acción de escalar el problema. Si la complejidad de la resolución del problema requiere de una mayor formación, entonces se involucrara a personal entrenado en resolución de PPS avanzados o expertos en Shainin.

Paralelamente necesitara ser llevado a cabo un alerta o información a los niveles superiores para la ayuda en otras funciones (como por ejemplo el departamento de gestión de conformidad de la calidad, ingeniería, etc.).

La efectividad de la solución final implementada necesita ser confirmada. Si fuera necesario el equipo de PPS de nivel 2 comprobaría dicha solución in situ. El proceso de confirmación, como se detallara más adelante en el apartado del último estado del Q6, ayudara a validar la solución implementada. Los factores desencadenantes del escalado son definidos localmente y comunicados adecuadamente a toda la organización.

2.4.4.4. Fallos en clasificación y priorización

Donde ha sido localizado un problema de calidad, y un PPS ha sido llevado a cabo, existe una clasificación y una evaluación de priorización para poder asegurar que los problemas más críticos son gestionados de manera efectiva. Esto es responsabilidad de cada organización el hecho de definir su propio criterio en correlación con las actividades del PPS y los objetivos gestionados. La clasificación y priorización de las actividades o acciones es requerido para establecer un orden en la prioridad que se le da a la resolución del problema aplicando el criterio establecido, el cual debe estar alineado con el tipo, volumen, y criticidad de la calidad del problema dentro de cada área de negocio.[2]

Una vez los problemas han sido clasificados correctamente, los problemas con las prioridades más altas necesitan ser gestionados primero, a pesar de que esto es necesario que haya un enfoque equilibrado basado en el hecho de que puede haber un mayor volumen de problemas “más fáciles” y menos complicados que pueden ser solucionados antes.

El criterio de clasificación es considerado un input para la priorización.

Para la clasificación se establecen 3 factores:

- Severidad
- Ocurrencia
- Condición de detección

Para la priorización, su criterio puede ser definido localmente en cada área de negocio de la empresa. Abajo se muestran algunos ejemplos de que criterios utilizar para priorizar los problemas:

- $\text{Peso} = \text{severidad} * \text{ocurrencia} * \text{detección}$
- $\text{Prioridad} = \text{frecuencia} * \text{impacto} * \text{coste}$
- Prioridad por QVC ($\text{Quality} * \text{volumen} * \text{cost}$; $\text{calidad} * \text{volumen} * \text{coste}$)

Es importante que para una correcta priorización se tenga en cuenta la cantidad de defectos (ocurrencia, frecuencia), los impactos en el cliente y una estimación de los costes que genera.

2.4.4.5. Herramientas de resolución de problemas prácticos

Dentro de la resolución de problemas prácticos podemos encontrar una gran cantidad de herramientas dependiendo de la dificultad o las características del problema. En los apartados siguientes se procede a enumerar las herramientas que se utilizan dentro del Quality Excellence, todas ellas provienen de una base teórica del lean manufacturing aplicadas a la empresa Airbus, customizadas para poder resolver problemas concretos de este sector.

2.4.5. PPS

Para realizar todas las tareas del PPS, se debe utilizar la plantilla estandarizada. Esta plantilla está alineada con los “9 pasos” mencionados anteriormente (apartado 2.3.2).

Practical Problem Solving PPS Reference Number: _____

1	Date	REF (e.g. part #)	6	Prioritisation Score / Assessment
	Area/ Location	Reoccurrence		
Raised by				

2 Impact (✓ box and add details)

S ☐ Q ☐ C ☐ D ☐ P ☐

3

What is the part/process affected? _____

Where does the problem occur? _____

When did the problem occur? _____

Who found the problem? _____

How did it happen? _____

How has it been detected? _____

4 Problem Description/Topic (i.e. a detailed description of one object and one defect)

5

	Who	When	Status	Escalation
a) Immediate Countermeasure (Current product)				<input type="button" value="v"/>
				<input type="button" value="v"/>
b) Customer Protection for following product(s)				<input type="button" value="v"/>
				<input type="button" value="v"/>

Action Identified
 Owner Identified
 Action in progress
 Action closed

Figura 2.26 Plantilla PPS hoja 1

PPS Number: las normas de numeración de cada PPS se establecen a nivel local de cada área de negocio.

Box 1: En este apartado se escribirán los detalles clave del problema. El originador es la persona que detecta o declara el problema, el facilitador es la persona que proporciona el apoyo metodológico al equipo y el owner es la persona que será responsable de las tareas de resolución del problema y de los resultados.

Box 2: Aquí se escribirá donde impacta el problema, si ocurre en seguridad, calidad, coste, entregables o personas y añade detalles si son requeridos.

Box 3: la herramienta de los “4 W’s (what, where, when, who) y el 1 H (How)” es básica y estructurada que nos permite investigar y analizar el problema. Es utilizada más que

nada para ampliar la información de lo que sabemos del problema de tal manera que se pueda establecer una amplia descripción del problema.

Los principios primordiales de la herramienta 4 W y 1H es dar una respuesta estructurada a las preguntas que se plantean en la plantilla de tal forma que se pueda obtener una respuesta objetiva. Por tanto, ninguna de estas preguntas deberá ser respondida con un simple sí o no. Es importante preguntar estas preguntas para procurar una buena definición del problema que nos atañe.

Box 4: Está basada en la información recopilada en la caja anterior, en este apartado se completa la descripción del problema. Hay que especificar un objeto, un defecto y una desviación de los estándares (que son los puntos de referencia de calidad) los cuales se incluirán en la definición del problema.

Box 5: En este apartado se detallara cuáles son las contramedidas que se tomaran de forma inmediata, las cuales deberán ser implementadas. Como parte de las actividades de contención y con el resultado de estas acciones, se identificara el tamaño exacto del problema en cuestión (como por ejemplo número de partes afectadas de una pieza).

Una vez todo esto ha sido completado, se verificara si estas acciones han sido efectivas. Se incluirá quien será el responsable para estas contramedidas y cuando se realizaran. Entonces se hará un seguimiento en términos de protección al cliente para implementar estas acciones en productos consiguientes o similares que puedan verse afectados por el mismo problema.

Si las medidas de contención no pueden ser decididas o gestionadas por el equipo del PPS, se requerirá de un escalado al nivel apropiado de PPS. El campo de escalado esta para recopilar cualquier información que sea necesaria (como por ejemplo fecha, nombre, nivel de escalado de PPS).

Box 6: Se prioriza el PPS mediante una puntuación (1, 2, 3...) o una clasificación (alto, medio o bajo) basado en los estándares locales acordados. Este input de la priorización puede incluir información para establecer cuál es la prioridad de empezar el PPS.

Se utilizan diagramas del PDCA como se muestran en la figura de abajo. Para comprobar la eficiencia, se proporciona como evidencia que la acción empleada ha sido efectiva. Aquí se muestran los estados de las acciones.



Figura 2.27 Diagrama PDCA

Continuamos con la segunda y tercera hoja de la plantilla del PPS.

5 WHY QUESTIONS

Why?

Action Plan for Root Cause Detection

Who	When	Status	Escalation

Root Cause Analysis

Problem Description

Material

Method

Man

Machine

Maintenance

Environment

COMPLEMENTARY INFORMATION
Describe the sequence of operations/events including anything unusual (use additional pages if necessary)

Figura 2.28 Plantilla PPS hoja 2 y 3

Box 7a: La herramienta “5 Whys” es simple y sirve para identificar la causa o causas raíz del problema. El uso de esta herramienta consiste en repetir preguntas sobre el origen del problema para llegar hasta la causa raíz en el nivel más bajo del problema. Si es necesario algún análisis más o para múltiples causas raíz, la herramienta “Ishikawa” referida al box 7b y/o el “5 why tree” (plantilla externa a la del PPS) pueden ser utilizados.

Box 8: Se planifica que tareas son requeridas para determinar las causas raíz (si todavía no han sido detectadas). Se incluye quien va a realizar estas acciones y cuando. Existe un status para mostrar la progresión de la acción y una caja la cual puede ser utilizada si las acciones son requeridas para escalar al siguiente nivel de gestión.

Si la causa raíz no ha sido encontrada en el nivel 1 del PPS, el originador necesita completar tanto como pueda la información conocida del problema en las páginas 1 y 2.

Esto ayudara a las actividades de resolución del problema en el nivel 2 a ser más efectivas. Los problemas con información insuficiente en el nivel 2 necesitaran ser devueltos al nivel 1 para realizar un estudio más profundo del problema.

La página 3 de la plantilla de PPS está estructurada entorno a la herramienta Ishikawa.

Box 7b: La herramienta Ishikawa se centra en mostrar claramente la relación entre las causas y los efectos. Cada línea muestra una posible causa la cual está vinculada con otra horizontal que muestra las causas secundarias.

Este muestra las claras relaciones entre las diferentes causas potenciales y es una herramienta simple para solucionar problemas de nivel bajo-medio. Por lo general las causas están divididas en 6 categorías las cuales pueden guiar a una posible causa raíz.

Si otras herramientas han sido utilizadas (5 whys, kepner tregoe), la información necesitara ser insertada dentro de la plantilla y permanecerá con el documento. Estas páginas son rellenas opcionalmente dependiendo de la herramienta utilizada para resolver el problema.

La herramienta Ishikawa deberá ser utilizada como primer paso para encontrar la causa raíz del problema. Esto puede ser seguido después de la herramienta 5 whys.

Por último la cuarta hoja de la plantilla.

Figura 2.29 Plantilla PPS hoja 4

Box 10: Se planifica que tareas son requeridas para eliminar todas las causas raíz, incluyendo quien será el responsable de hacerlas y cuando serán resueltas las acciones. Se utiliza esta caja para recoger cuando se implementara el plan para eliminar la causa raíz del problema. Existe un status para saber cuál es el progreso de la acción (fecha estimada/ fecha de cierre) y una caja en la cual se establece si las acciones son necesarias de escalar al siguiente nivel de gestión. También se identifica que acciones son correctivas y que acciones son preventivas.

Siempre hay que considerar que factores físicos (errores probando herramientas y técnicas), de procesos (instrucciones de cómo realizar una tarea), humanos (skill/training matrix; esto pertenece al Q5 donde se explicara más detallado) y factores de detección (test, controles, inspecciones) son requeridos como parte del plan para asegurar que el problema en cuestión no vuelve a suceder.

Box 11: Esta caja está considerada para ser un recordatorio. Cuando existe un SI, significa que hay una acción apropiada en la caja 10 y donde hay un NO el propietario del PPS debe asegurar que el requerimiento que se está haciendo no es relevante. Cuando se realiza un cambio en un documento a raíz del PPS, este deberá aparecer referenciado en la línea reservada en esta caja.

Box 12: Se escribirá el número de problemas libres de sucesos que han ocurrido como consecuencia de la eliminación de las causas raíz del problema. Un mínimo de 5 Oks será necesario para probar que las acciones tomadas han sido efectivas, donde aplique. También se puede escribir sobre los OK/NOK donde se ha probado estas acciones correctoras para tener una mayor trazabilidad.

Si el problema volviera a suceder entonces sería necesario volver a la caja 7 y empezar de nuevo las actividades del PPS desde este punto. Si los problemas no vuelven a suceder, entonces el propietario del PPS, originador y facilitador firmaran la plantilla y darán por concluido y cerrado el PPS.

2.4.6. Herramientas que hacen posible los PPS

Adicionalmente a todas las herramientas citadas hasta ahora en el apartado 2.3 de herramientas del Lean Manufacturing, también pueden ser utilizadas herramienta básicas estadísticas que den apoyo al análisis de datos (como por ejemplo diagrama de Pareto, gráficos de dispersión, histogramas).

Estas herramientas están para dar apoyo en la recolección de información y su análisis. Esto puede tomar diferentes formas, dependiendo de qué tipo de información es recogida. El camino para recoger la información necesita estar alineado con cómo es analizado y usado.

Respecto a que metodología es usada, es necesario realizar recopilación de los datos lo antes posible para asegurarse de que no se pierda información a la hora de trabajar con

qué tipo de datos. Es entonces cuando se pueden hacer operaciones matemáticas con el fin de obtener información cuantitativa para el análisis. Esto debe, por ejemplo, incluir observaciones numéricas enteras dentro de los diagramas, tablas u hojas de cálculo, o cálculo de medias, medianas o modo de un conjunto de números.

Una vez esta información es obtenida se realizara su análisis. El análisis de la información conlleva a su examinación para concluir sus relaciones, patrones, tendencias, etc. que pueden ser encontradas como la información que muestra los cambios significativos en las variables dependientes. Y esto puede mostrar conexiones entre varios factores que pueden tener un efecto en el problema que se está investigando.

Los pasos básicos para medir, recoger y analizar la información son:

- Implementar un sistema de medida.
- Organiza la información que ha sido recogida.
- Crear el grafico de información como sea apropiado.
- Buscar los patrones o cambios en las diferencias.
- Interpretar los resultados

2.4.6.1. Control visual y feedback

Cuando un operador declara un problema, es necesario que aparezca dicho problema en la lista de problemas del tablón SQCDP de nivel 1. El operador siendo el cliente de las actividades de los PPS, es informado del progreso en la solución del problema.

Hay dos opciones posibles para dar feedback al operador:

A) Opción 1:

Un documento que contenga 3 secciones:

- PPS en seguimiento de nivel 1 y 2
- PPS bajo estado de validación o confirmación
- PPS resueltos y cerrados

Una página tamaño A4 mostrara el estado del antes y el después que será añadida a la planilla del PPS.

B) Opcion2:

Se añade en el tablón del equipo la siguiente información:

- 1.- PPS en seguimiento de nivel 1 y 2
- 2.- PPS bajo estado de validación o confirmación
- 3.- PPS resueltos y cerrados

Y añadiendo lo siguiente:

- 4.- Un extracto impreso de la master list que aplica en el área de negocio del tablón
- 5.- Se muestran los KPIs (esto será opcional)



Figura 2.30 Ejemplo VMS de la opción 2

Control visual recomendados para niveles 3, 4 o superiores

El objetivo es asegurar la participación de los equipos de nivel 3, 4 o superiores.

2.4.6.2. Mejores prácticas

Best practice:

Review of the attendance of PPS L2

- Process confirmation of PPS L2
- Points to be escalated
- KPIs (problems solved, on going etc...)
- 5 box report
- War room(s) for PPS Level 2



Figura 2.31 Best practise de control visual

2.4.6.3. Proceso de confirmación

Este punto lo veremos en más detalle en el apartado de la última Q del Quality Excellence (Q6). El proceso de confirmación es esencial para asegurar que la metodología del PPS y las herramientas utilizadas en el mismo han seguido los estándares que las rigen. El proceso de confirmación es una disciplina que debe ser llevada a cabo por cada director operacional (desde nivel 1 a superiores según competa) con una cierta rutina. Este proceso de confirmación formara parte de los estándares de gestión visual. Las partes específicas de los PPS necesitan estar incluidas en las comprobaciones del proceso de confirmación para asegurar una robustez y consistencia alineada con los estándares de los PPS. [2]

2.4.6.4. Guías para la implementación de un PPS

- Implementar en el tablón de SQCDP de forma breve y siguiendo los estándares.
- Capturar los problemas en la lista de fallos del SQCDP.
- Implementar unas reglas para escalar problemas a todos los niveles.
- Considerar establecer un calendario para cascadear las reuniones diarias aguas arriba. Revisar si las reuniones existentes pueden ser ajustadas para incluir reuniones de PPS o es necesario crear unas nuevas.

- Establecer huecos para las reuniones de PPS de nivel 1 y nivel 2 (en el caso de fabricación en taller estas reuniones deberían ser diarias).
- Considerar que miembros deberían estar en un PPS de nivel 2 si se diera el caso.
- Una formación específica y comunicación para poder desarrollar los PPS.
- Acordar un criterio para priorizar los problemas.

2.4.6.5. Consejos para la implementación de los PPS

- Es necesario establecer huecos dedicados a la resolución de problemas de nivel 1 y nivel 2. Hay que revisar la organización para dar un soporte efectivo en las reuniones de PPS de nivel 2, especialmente designando un equipo con la función de soporte donde sean requeridos.
- Son importantes las reuniones que se realizan en los SQCDP, especialmente las desarrolladas a primer nivel del área de negocio ya que es aquí donde surgirán la mayoría de problemas.
- Usar las actividades del PPS para cambiar los hábitos en la resolución de problemas, centrándose en la eliminación de la causa raíz y mitigando los síntomas del problema.
- Utilizar las reuniones del SQCDP para comunicarse con el equipo y revisar los problemas obteniendo así un feedback que será esencial para el entendimiento de la gente y hacer el seguimiento de los problemas (especialmente si han sido ellos quienes han declarado el problema).

Elementos opcionales frente a los elementos obligatorios en un PPS:

Element	Mandatory	Specific by plant	Optional	Comments
Organisation and R&R	Standard slots for PPS L1 and PPS L2 are in place	x		
	Timing of PPS L1, L2 and above are defined		x	Standard agendas for plant by level with mandatory participants and optional
	Slot of 15 min is secured daily for PPS L1	x		May not be used if no problem to review
	Minimum 5 hrs for PPS L2 per week	x		May not be used if no problem to review. At maturity of Deployment
	PPS L1 team consisting of Team Leader or L1 Manager with operators	x		
	Support functions participate into PPS L1		x	
	Core team for PPS L2 per area is defined	x		
	Members of core team for PPS L2 defined		x	
	Support functions participate to PPS L2	x		
	Team Leader/L1 Manager leads PPS L1	x		Refer to R&R PPS standard
	L2 Manager accountable for PPS L2	x		Refer to R&R PPS standard
	L2 Manager facilitating PPS L2		x	Refer to R&R PPS standard
Process Flow	Operational Management participates into PPS L2 (not just support functions)	x		Refer to R&R PPS standard
	Quality representative facilitating PPS L2		x	Refer to R&R PPS standard
	Relationship with SQCDP	x		
	Issues investigated at PPS coming from SQCDP issue list	x		Refer to SQCDP board standard
	Filter at L2 in place to confirm escalation of PPS L1 to PPS L2	x		
	When PPS launched, "PPS L1" or "PPS L2" is written against the item on the issue list	x		
	Duplication of detailed actions written on PPS template and SQCDP issue list		x	
	Actions are tracked in an integrated way between SQCDP boards and PPS documents as per standard	x		
	Escalation process			
	Escalation triggers are defined	x	x	
	PPS L1 items is escalated to L2 only if Root Cause not identified or solution not able to be put in place	x		
	The PPS template is used to capture information about the problem before items will be considered by PPS2	x		
Master List	PPS Meeting			
	Standard structure/agenda of PPS L1 meeting followed	x		Refer to Script standard
	Standard structure/agenda of PPS L2 meeting followed	x		Refer to Script standard
	Feed back process			
	Progress on issue/closure communicated by L1 Mgr/TL to operator as part of SQCDP briefs	x		Refer to Script standard
	Specific oral communication by PPS L2 core team to L1 team		x	
	Criteria for prioritisation	x	x	Master List may not be needed if volumes of actions are reduced. Instead visual means required to prioritise
	Action tracking		x	Master List may not be needed if volumes of actions are reduced. Instead visual means required to manage actions
	Shared with Quality Function (one single list)	x tbc		QRG alignment required
	Only single Standard Template is used to conduct PPS	x		Refer to PPS standard
	Front page (5 Whys) is filled in for every PPS launched	x		
	Pages 2 & 3 of template are used (Ishikawa, SW+H, ...)		x	At least one tool used
Template	Page 4 (Action tracking) is used		x	May not be needed if direct input into Masterlist. May be required of annotations taken during PPSL2 on shop floor
	Specific one pager to show picture before and after		x	
	Level 1:			
	Either option 1 (Folder on the SQCDP board) or option 2 specific board as per standard is used	x	x	
	Categorisation of templates by day to structure the review		x	
	Level 2:			
	Minimum requirement is Master list printed		x	When actions tracked on Master list
	Templates with information on status displayed on wall of war room		x	
	A Colour code is used to show status on Master list (and optionally displayed templates)	x	x	
	PPS Items included in every level Process Confirmation checklist	x		
	Definition of the PPS Items in Process Confirmation checklist		x	
	Specific review of PPS managed by L3/L4 Mgr		x	Highly recommended
Process Confirmation	Content of specific review by L3/L4 Mgr		x	
	Steps defined in guideline TIP covered	x		
	Timeline for each TIP step		x	Examples of questions will be provided
	KPIs			
	KPI to track progress		x	Highly recommended
	Location to display KPIs		x	Synergy to be defined with QRG if applicable

Tabla 2.2 Elementos obligatorios VS elementos opcionales en un PPS

2.4.7. Q3 – Sistema de KPI

En este punto hablaremos de como el establecimiento de un sistema de KPIs nos puede ayudar a establecer cuáles son nuestros objetivos en calidad para mantener unos estándares en el trabajo que realizamos y como estos KPI nos van a ayudar a localizar las desviaciones que se realicen en nuestras tareas.

2.4.7.1. Descripción

El sistema de KPI se centra en el desarrollo y realización de un sistema para establecer, controlar y gestionar continuamente unas medidas de calidad de las operaciones o actividades realizadas a través de la gestión. La gestión visual utiliza un control visual, el cual es simple, claro y conciso sobre indicadores visuales que muestran el estado de una máquina, un recurso, o cualquier área del negocio con una planificación o unos objetivos definidos. [2]

El objetivo del sistema de KPI es dejar visibles todos los errores, especialmente los que afectan al cliente, ya que así podrán ser gestionados de forma efectiva. El sistema de KPI debe ser entendido como un sistema consistente de varios KPI usados para mejorar el desarrollo global del negocio y reducir los costes de no calidad.

El sistema de KPI debe estar alineado con el sistema de gestión visual, esto quiere decir que deben ser KPI que vayan a ser controlados y sean de interés para el área de negocio donde son implementados.

2.4.7.2. Elementos clave:

- Una estructura para la gestión visual
- Tablones para el sistema de gestión visual
- Un sistema de KPI centrados en el cliente

2.4.7.2.1. Estructura para la gestión visual

Esta deberá estar formada al menos por un tablón de SQCDP (a todos los niveles), un tablón de protección al cliente (al menos uno por cada área de negocio), un tablón de PPS (en cada equipo para PPS de nivel 1 y nivel 2) y un proceso de confirmación (debe estar implementado en todos los niveles).

Como requerimientos opcionales encontramos el poder disponer de un tablón para los KPI. Los KPI sin embargo son un elemento clave en las actividades de gestión visual, pero estos deben estar ya integrados en el existente panel de SQCDP o en los paneles de PPS.

Los KPI están basados en el desarrollo de las actividades del área de negocio donde los KPI son implementados. Por ejemplo los KPIs de un SQCDP de nivel 1 serán los

apropiados para el equipo y área que atienda a las reuniones de nivel 1. No son buenas practicas tener KPIs de otras áreas aunque estos pueden realizarse si tienen un impacto directo en el equipo, o el área del equipo.

2.4.7.2.2. Paneles de gestión visual

Los paneles de SQCDP son paneles estándar para los equipos donde los equipos revisan periódicamente su rendimiento basado en unos KPI y un una lista de errores. Estas reuniones necesitan hacerse como mínimo una vez por semana. [1]

Cada área o equipo necesita tener un panel SQCDP implementado y establecer unas reglas de escalado a los siguientes niveles.

Por ejemplo, en un ambiente de fabricación:

- L1: Director operacional
- L2: Director de fabricación
- L3: Director de área o sección
- L4: Director de la planta

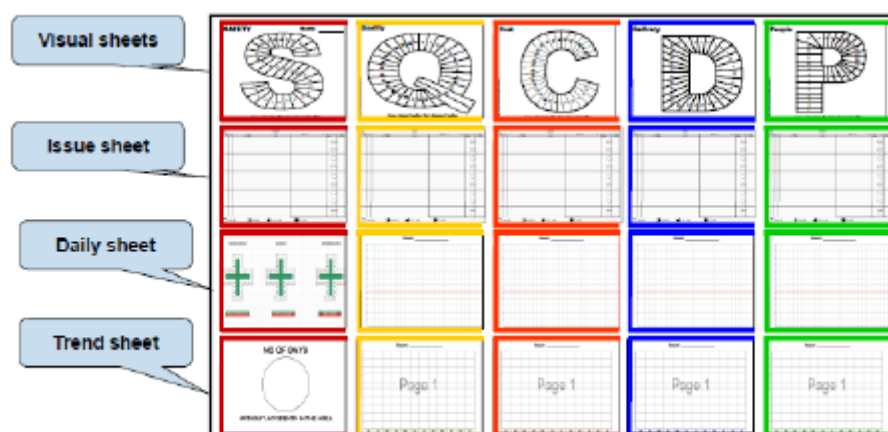


Figura 2.32 Panel SQCDP

El formato y el contenido necesitan estar en concordancia con los estándares de la gestión visual.

La información de los costes de no calidad son también mostrados como parte de los paneles de gestión visual. Esto puede ser parte del SQCDP y/o de los PPS. Los datos de los costes de no calidad necesitan ser específicos para el área o función que los concierne, dando el esperado nivel de detalle requerido para comunicar los datos a los niveles

relevantes. Como mejores prácticas para los datos de los costes de no calidad, encontramos que pueden ser integrados dentro de las actividades de los PPS.

A) Paneles de PPS

Los paneles PPS son complementarios a los paneles de SQCDP y se centran en las actividades de resolución de problemas. Los paneles de PPS necesitan estar colocados cerca de los paneles de SQCDP. Características de los distintos tipos de paneles de PPS que nos podemos encontrar:

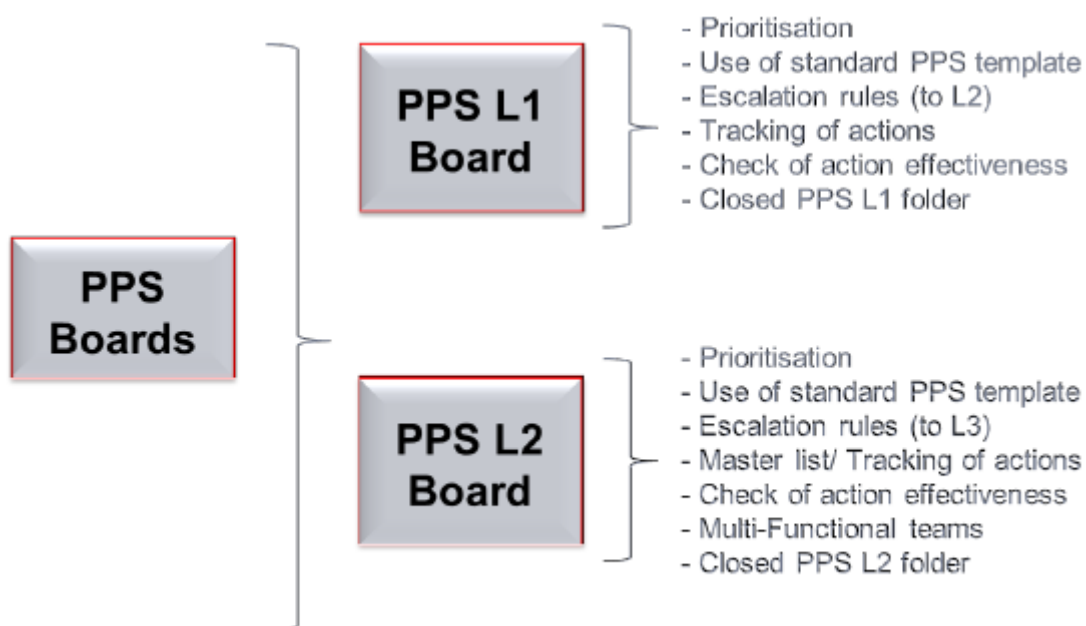


Figura 2.33 Paneles PPS y su contenido

No es necesario tener paneles de PPS para niveles 3 y 4. Los problemas escalados desde los PPS de nivel 2 son coordinados y gestionados de forma que se resuelven problemas complejos o de larga duración como por ejemplo un programa Shainin. Estas tareas están vinculadas a los paneles de SQCDP de nivel 3, 4 o superior.

B) Paneles para la protección al cliente

Protección al cliente es una tarea la cual da visualización y confirmación de que las acciones para proteger al cliente han sido tomadas e implementadas en problemas específicos de calidad, para los cuales se ha desarrollado un PPS. Para cada problema de protección al cliente, hay un indicador (normalmente son indicadores de rojo o verde).

La protección al cliente puede emplearse en todas las funciones o áreas de negocio, como por ejemplo en las áreas de fabricación, los equipos identifican con frecuencia estos problemas mediante controles y actualizaciones de las hojas de protección al cliente.

C) Paneles de proceso de confirmación

El proceso de confirmación es una metodología estructurada para aplicar un control rutinario y dar soporte a los problemas clave del área de negocio donde se aplica. Este apartado se explicara con más detalle en la parte de la sexta Q del Q6.

El sistema está diseñado para capturar e influenciar en el comportamiento. Este se aplica a todos los niveles de liderazgo y da soporte definiendo unos roles y unas responsabilidades.

Finalmente, el sistema es implementado a través de la organización desde el más alto nivel hasta los directores de nivel 1. Una muestra del proceso de confirmación como una parte de supervisión del siguiente nivel.

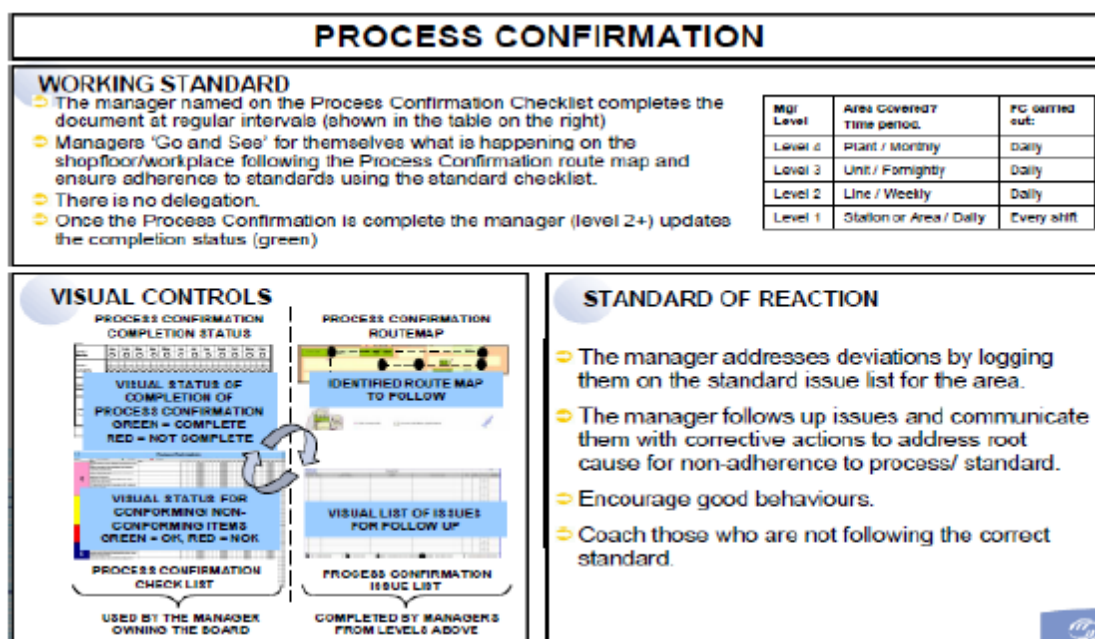


Figura 2.34 Ejemplo de proceso de confirmación

2.4.7.2.3. KPI centrados en el cliente

Los KPI que se centran en los clientes con indicadores que capturan fallos detectados por los clientes. Puede tratarse de uno o varios KPI dependiendo de la naturaleza o volumen de los fallos. El termino cliente puede referirse a interno o externo y está relacionado con los fallos de calidad que se detectan aguas arriba como resultado de la entrega de un producto o servicio desde un área o equipo. [2]

Los KPI centrados en los clientes son específicos de un área, como por ejemplo no son problemas detectados por alguien o por el cliente y la causa raíz proviene de otro área o función. La intención es fortalecer la forma con la que se tratan los problemas de los clientes (ya sean internos o externos) mediante una gestión visual. Esto ayuda también a priorizar la selección de errores, fallos o problemas que van a ser seleccionados para tratar mediante las actividades de un PPS, y que pueden estar incluidos en los KPI del SQCDP o en un panel adicional de KPIs. [2]

Un ejemplo de KPI centrados en el cliente como se muestra abajo, incluyendo metodologías para la captura y comunicación de los datos.

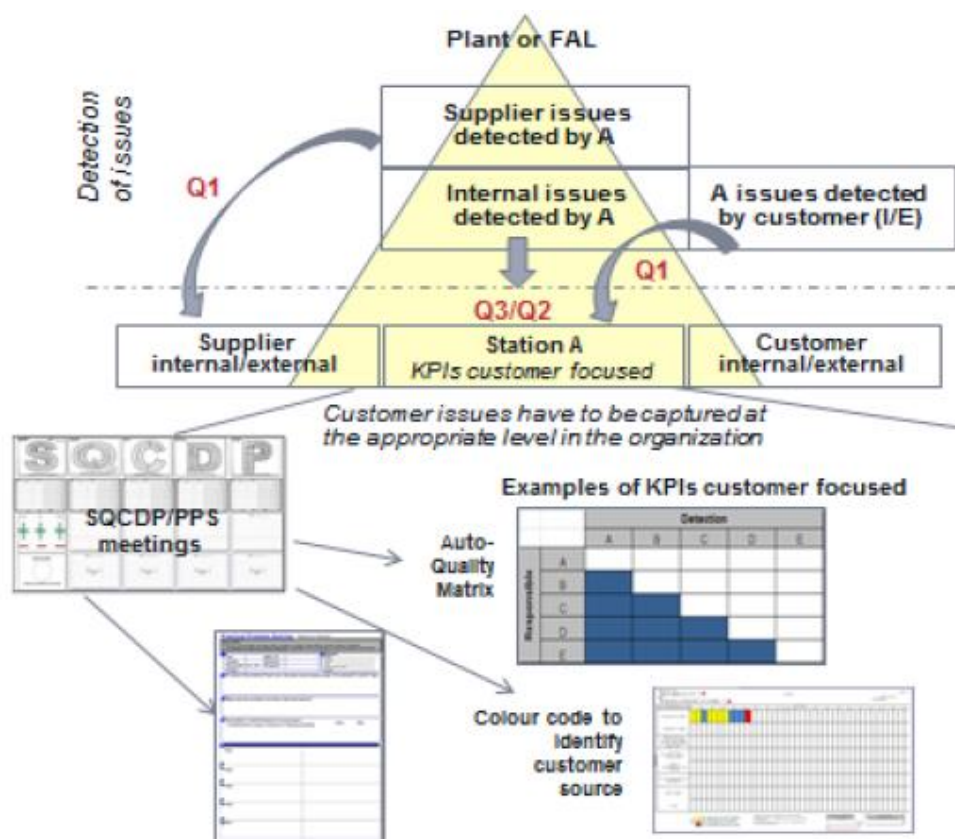


Figura 2.35 KPIs centrados en los clientes

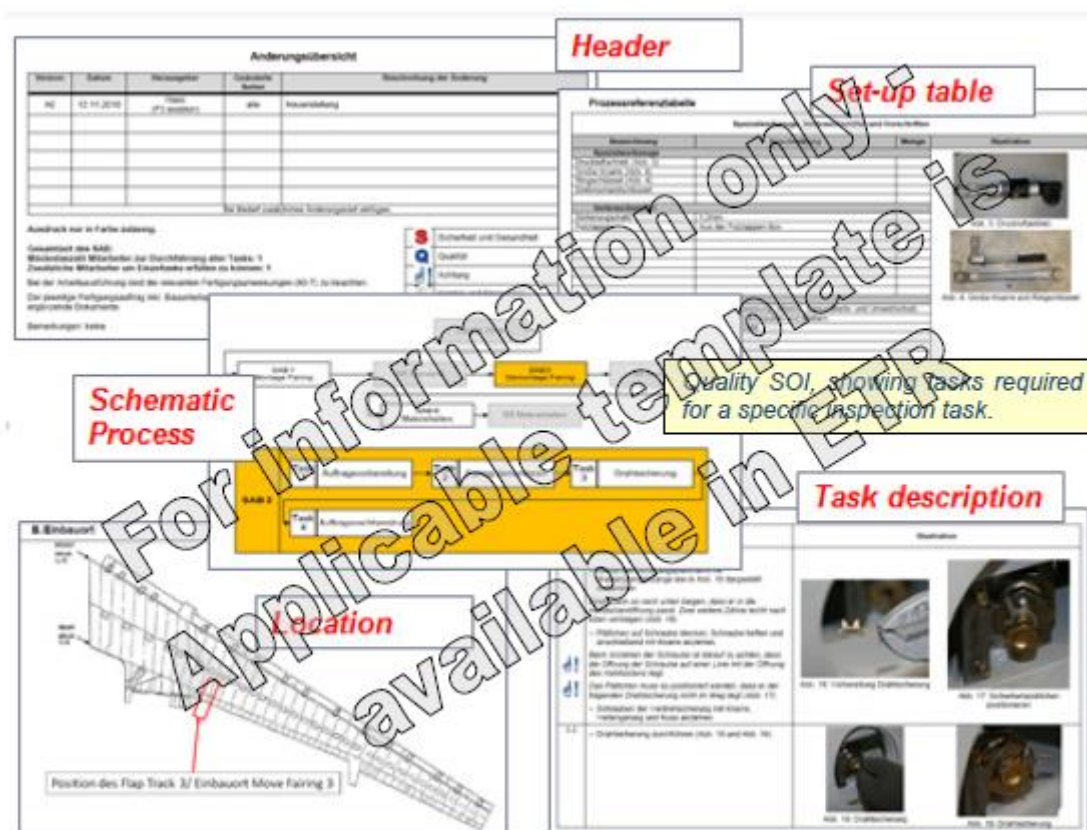


Figura 2.37 Ejemplo trabajo estandarizado

2.4.9. Q5 – Cualificación

La cualificación es asegurarse de que todos los empleados tienen las habilidades y competencias necesarias para ser capaces de realizar sus actividades dentro de la calidad que se espera dentro de todas las áreas de negocio. El abanico de cualificación cubre las habilidades, formaciones, comunicaciones y autorizaciones que la gente necesita para desarrollar sus actividades dentro de la calidad establecida y asegurar que lo hacen bien a la primera. [2]

Hay tres áreas clave como parte de la cualificación:

- Habilidades y competencias de visualización de un operador
- Habilidades y competencias de confirmación de un operador
- Lecciones de un solo punto.

2.4.9.1. Habilidades y competencias de visualización de un operador

El requerimiento clave para las habilidades y competencias de visualización de un operador es asegurar que hay una tarea puesta en marcha, la cual define, gestiona y da

visibilidad de la localización de los recursos para las tareas, teniendo en cuenta las habilidades, competencias y cualificaciones. Esto es importante para tener colocada a la gente correcta en el puesto de trabajo correcto y asegurar así que los estándares de calidad son alcanzados.

Esto puede ser logrado usando sistemas tanto manuales como electrónicos, como por ejemplo una Skill Matrix o usando la herramienta ECM.

Donde la Skill Matrix ha sido usada, necesita visualizar los siguientes elementos (o estar disponibles para su visualización si se requiere):

- Lista de operadores por turnos
- Lista de competencias operacionales
- Status de las habilidades individuales siguiendo un esquema de colores estándar: formado, en formación, con la habilidad, etc.

Los requerimientos de formación son revisados de forma periódica para asegurarse de que la formación ha sido efectiva.

		Management	Leadership/Supervisor	Client Service	Communication	Project Mgmt.	Industry Knowledge	Business Analysis	Application Design	Programming	Implementation	Training	Documentation	Help Desk	Network Admin.	Telecom	PC / Desk Top	Servers	Internet/Intranet	Computer Operation	Administrative	Web Applications	Others
Name	Responsibility																						
1 IT skills needed	not applicable	1	2	6	6	2	4	3	3	10	3	2	1	4	2	2	3	2	1	2	1	2	2
2 Bob Smith	Business Analyst		1	1	1	1	1	1	1	1													
3 Bill Jones	Programmer									1						1							1
4 Jane Andrews	Programmer		1				1	1		1	1												
5 Dexter Doozie	Programmer									1									1			1	
6 Dan Elliott	SysAdmin															1		1					
7 Sam Watt	Mgr. Infrastructure	1			1	1																	
8																							
9																							
10																							
11																							
12																							
13																							
14																							
15																							
16																							
17 TOTAL		1	2	1	2	3	2	1	2	3	1	0	0	0	0	2	0	1	1	0	0	1	1
18 GAP		0	0	-5	-4	1	-2	-2	-1	-7	-2	-2	-1	-4	-2	0	-3	-1	0	-2	-1	-1	-1

Figura 2.38 Ejemplo Skill Matrix

2.4.9.2. Habilidades y competencias de confirmación un operador

Como parte de los requerimientos del Q5 esta tener actividades en marcha las cuales aseguren que todo el personal tiene las habilidades, competencias y autorizaciones correctas para desarrollar sus actividades in concordancia con los procesos de fabricación o los procesos del negocio que los atañe. Por tanto, como ayuda a la skill matrix, cada

área tiene una tarea de control puesta en marcha para demostrar que las personas que desarrollas actividades son controladas con cierta periodicidad.

2.4.9.3. Lecciones de un solo punto

Las lecciones de un solo punto es una metodología para capturar y comunicar los problemas de calidad conocidos, y de las acciones que se ponen en marcha se prevén problemas recurrentes. Un punto clave donde se centran las lecciones de un solo punto es en comunicar el problema pero más importante, que se necesita hacer para asegurarse que el problema no vuelve a suceder.

Las lecciones de un solo punto pueden ser:

- Información básica (transmitir el cómo hacer de las cosas; know how)
- PPS feedback y cambios del proceso
- Mejoras a través de lecciones aprendidas
- Parte de las actividades SQCDP/PPS

Las lecciones de un solo punto dan la siguiente información:

- Visual (pantalla de televisión, una hoja, simulaciones reales, SOI)
- Simple y practica como sea posible, entendida por la audiencia a la que es dirigida.
- Efectiva, asegurando que el mensaje ha sido comunicado y entendido
- Entregada a los equipos o individuos apropiados

2.4.10. Q6 – Gestion operacional

La gestión operacional es asegurar que existen actividades puestas en marcha de tal forma que sea efectiva la comunicación y la ayuda que existe entre los niveles de gestión y los niveles operacionales. El objetivo es establecer una comunicación bilateral a través de visualización y mejorando actividades funcionales juntos para mantener la resolución de problemas. [2]

Existen 3 requerimientos propios para la gestión de un taller:

- Supervisión operacional (solo calidad)
- Proceso de confirmación
- Reuniones estandarizadas

2.4.10.1. Supervisión operacional

La supervisión operacional consiste en asegurar que los procesos del negocio, en términos de la gente, herramientas y procesos, son desarrollados con la madurez requerida para cumplir con los estándares de calidad, de tal modo que mediante la proactividad se detecten las desviaciones potenciales de calidad para proteger al producto. [10][11]

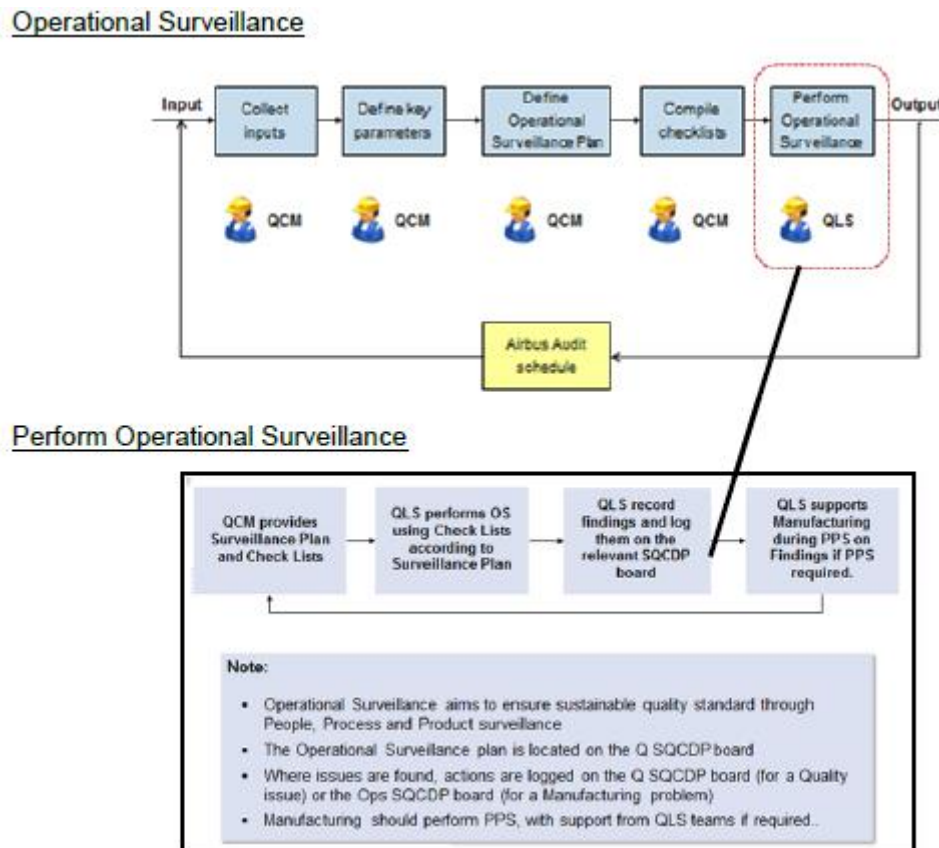


Figura 2.39 Ejemplo supervisión operacional

Operational Surveillance Template (Surveillance Plan)

The image displays a template for an Operational Surveillance Plan. It features a grid with columns for 'Main checking theme', 'Detailed checking criteria', 'Checklist to be used', 'Frequency of check', and 'Green, Red or White dot'. The grid is divided into sections for 'Work Station to be checked' and 'Comments'. A large diagonal watermark reads 'For information only - Applicable template is available in ETR'. A callout box points to a specific cell in the grid, stating 'Work Station to be checked'.

Main checking theme	Detailed checking criteria	Checklist to be used	Frequency of check	Green, Red or White dot
1. Quality Assurance	1.1. Quality Assurance	1.1.1. Quality Assurance	1.1.1.1. Quality Assurance	
2. Customer Satisfaction	2.1. Customer Satisfaction	2.1.1. Customer Satisfaction	2.1.1.1. Customer Satisfaction	
3. Process Efficiency	3.1. Process Efficiency	3.1.1. Process Efficiency	3.1.1.1. Process Efficiency	
4. Compliance with Regulations	4.1. Compliance with Regulations	4.1.1. Compliance with Regulations	4.1.1.1. Compliance with Regulations	
5. Quality Improvement	5.1. Quality Improvement	5.1.1. Quality Improvement	5.1.1.1. Quality Improvement	

Figura 2.40 Ejemplo plantilla supervisión operacional

2.4.10.2. Proceso de confirmación

El proceso de confirmación ha salido ya como parte del Q3. Sin embargo, esta tarea es un aspecto clave dentro del Q6, tal que es una herramienta clave de gestión para asegurar que todas las actividades han sido desarrolladas de acuerdo a los estándares de calidad establecidos.

El proceso de confirmación dentro del Q6 se centra más en el seguimiento de las actividades realizadas, controladas por el director, en su equipo o en su proceso de negocio. Este necesita por tanto centrarse en:

- Aplicación de los cambios de comportamiento de las actividades
- Un profundo entendimiento a través y recorriendo todos los niveles de la organización y funciones
- Una oportunidad para ayudar y dirigir a los subordinados

- Crear diálogos regulares con el personal que está en primera línea
- Habilidad de reconocer y entender los problemas reales (causa raíz)
- Auto aprendizaje
- Desarrollo de informes (KPIs)

2.4.10.3. Reuniones estandarizadas

Las reuniones estandarizadas cubrirán dos elementos clave:

- Reuniones de integración
- Un calendario estandarizado

Con calendario estandarizado se entiende que tiene el objetivo de construir un calendario dentro del área para mostrar y asegurar visibilidad, participación, frecuencia y duración de las reuniones clave.

Por reuniones de integración se entiende que el objetivo de las mismas es mapear estas reuniones clave de tal forma que se muestre y se gestione sus interacciones. Se centra en el flujo de información, en evitar duplicidad de información y reuniones, mejorar las actividades de escalado y los patrones de comunicación a través del negocio. [10]

2.5. Aspectos normativos y legales

Dentro de las herramientas del Q6, los PPS ayudan a cumplir con los requerimientos de la normativa EN9100:2009.

PPS está alineado con los requerimientos de mejoras continuas de la normativa estandarizada EN9100:2009 (en concreto el párrafo 8 “medidas, análisis y mejoras”) y promueve estas prácticas reconocidas como las más adecuadas para identificar las causas raíz de los problemas de las no conformidades o condiciones adversas (o potenciales), y para implementar correcciones, acciones correctivas y acciones preventivas necesariamente.

La herramienta PPS está diseñada para proporcionar a Airbus un método de resolución de problemas prácticos que le sirva de soporte a los requerimientos de mejoras continuas que encontramos en la normativa EN9100:2009 la cual está alineada con el método de los “9 pasos”.

3.Desarrollo de la solución

En el desarrollo de este capítulo se procede a realizar un diagnóstico de cuáles son las carencias de las que se caracteriza el proceso de estudio y a la realización de un diseño de mejora que sea capaz de gestionar y solucionar los problemas recurrentes que provocan grandes costes de no calidad en los equipos. Durante este capítulo también se procede a explicar cómo se procederá a implementar la solución encontrada.

3.1. Análisis

En este apartado se va a analizar el proceso de trabajo que se pretende mejorar, se va a explicar que aspectos son modificados y porque deben modificarse para obtener una mayor optimización del proceso y un mayor control y manejo de lo que se está haciendo.

Al igual que el resto del documento lo separaremos en tres grandes aspectos que serán:

- Identificación del problema
- Solución del problema
- Gestión de la solución

El gran error detectado en el apartado dos que se pretende resolver mediante la implementación del Quality Excellence es el descontrol y el separatismo entre distintos equipos, esto quiere decir, que se pretende obtener mediante la implementación del Quality Excellence un sistema robusto que de visibilidad entre los distintos equipos de los procesos que realizan y estén dispuestos por y para sus clientes, y además, pretende establecer un mayor control en la detección y solución de los problemas mediante el uso de un SIPOC convenido con los clientes y un robusto sistema de KPI. La gestión de la solución también la maneja el Quality Excellence mediante su Q4, Q5 y Q6 donde se pretende establecer un sistema de estandarización de soluciones y asegurarse de que todo el equipo este formado en esas soluciones para evitar que vuelvan a suceder los problemas. Por último se establecerá un cierre de ciclo para confirmar que el proceso ha sido realizado correctamente con el Q6 o proceso de confirmación.

Se analizan los tres grandes apartados en los que se pretende atacar el proceso mediante la implementación del Quality Excellence.

3.1.1. Identificación del problema

En el proceso estudiado en este documento, la identificación del problema se realizaba a través de los paneles SPCDP o las quejas de clientes o niveles superiores en la organización. Así mismo los procesos realizados por los equipos eran establecidos por el jefe del equipo dependiendo de las demandas que se tuvieran sin consenso alguno por parte de los clientes o superiores.

Mediante la implementación del Quality Excellence esto se pretende solventar gracias al mecanismo del SIPOC, VoC, y es que esto consiste en que mediante la utilización de un voice of the customer (explicado en el apartado de diseño) se le hacen consultas a los clientes para conocer su opinión sobre el rendimiento del equipo, que procesos realizan y su evaluación mediante un sistema de que se esperaba de ese apartado y qué se ha obtenido. Mediante este VoC se pretende conocer la opinión del cliente para saber que procesos considera claves en el equipo para lograr sus objetivos y cuales no tienen valor añadido para lo que obtienen. A su vez para el propio equipo este es un indicativo de donde pueden estar surgiendo problemas y porque no son capaces de lograr las expectativas de los clientes.

Una vez los procesos clave del equipo están definidos deben establecerse dentro del SIPOC a conciencia. Mediante este SIPOC queda claro y visual cuáles serán los procesos que realizan los equipos, consensuados con los clientes, en definitiva, a que es a lo que se dedica el equipo. En el caso ideal si juntáramos todos los SIPOC de la organización que han sido establecidos mediante un VoC y con reuniones con los clientes tendríamos una visión de cuales son todos los procesos de la organización desde la parte más elemental hasta el producto entregado y postventa de la compañía.

Para identificar problemas ya conocemos que procesos son a los que se deben emplear los recursos del equipo obviando así otros procesos sin valor añadido. El Quality Excellence establece que debe haber al menos un KPI para cada proceso identificado en el SIPOC. De esta forma con el Q3 se establece un sistema robusto de KPI que servirá para controlar y visualizar en cada momento el estado del rendimiento del equipo. Esto KPIs serán establecidos a su vez en consenso con los equipos, y esto quiere decir, que los target de los mismos que nos indicaran las desviaciones en calidad que se puedan detectar estarán establecidos por parte de los clientes y del equipo.

Gracias a esto ya no hará falta esperar a que el cliente sea el que detecte un problema en la calidad de lo que reciben sino que el propio equipo va a ser el que se adelante a esa situación y sea capaz de tratar el problema con la mayor rapidez posible minimizando así el impacto sobre el cliente.

S		I		P		O		C		KPIs		
Supplier		Input		Process		Output		Customer		KEY Performance Indicators		
Depart.	Siglum			Name	Ref			Depart.	Siglum	Measure	Category	Freq.
MAP Wing Engineering RSPs	ESK3Sx ESK9W RSPs	Accepted DQN New MOD/MP + TRS Accepted RDR Clerical update request		Structures, Systems Installation and Cabin Installation Definition Dossier Top Level Rules	A1079	Drawing creation, update and release		Manufacturing	DOKx	Drawing Quality Check Performance (QC1, QC2)	Output Quality	Weekly (QESKW)
				Release a Design Data Set	AP5763 (DE.PA.03.01)					Drawing Release Progress (To be confirmed by each team)	On-Time Delivery	???
				Rules for Design Data Sets Created for Structure Design, Mechanical and Electrical System Installation, Cabin Installation	M2943 (DE.PA.03.01)							
Wing Engineering Ramp-up & Continuous Improvement RSP	ESK9W ESK3 RSP	DG1 Change Request		Manage Full Change Process	A2843.3 (MP.AC.03.03)	Technical Repercussion Sheets: - Evaluation TRS - TRS for MOD opening - Full-TRS				TRS Quality measure??		
				Change Process - Technical Change Documents (TRS, TD, MAS)	AP5130 (MP.AC.03.03)					TRS on-time??	?	?
MAP RSPs	ESK3Sx RSPs	Request for Design Office answer for new DQN / DQN Task in SAP		Manage Design Non-Conformance	A2838 (MC.QU.01.01)	Design Office answer to DQNs		Manufacturing MAP Engineering	DOKx ESK3Sx	Currently no KPI to monitor IPT time to answer	?	?
				Local DQN tracker	Local							
Wing Engineering	ESK9W	Late identification of design issue by Engineering		Request for Design Rework (RDR) Process	AP5342 (MP.AC.07)	Creation and Design Answer of RDR		Manufacturing	DOKx	Backlog age of RDR (QESKW report @ESK9 level)??	On-time delivery	Weekly (QESKW)
				RDR Creation - Agreement Template to Enclose (Linked to AP5342.2)	FM1304893 (MP.AC.07)							
RSPs	RSPs	Approved Stress & F&DT Documents		Stress Dossier Process	AP5890.2 (DE.PA.03.02)	Stress & F&DT Document Authorisation		???	???			
				Stress Dossier Quality Assurance Checking Manual	M20328 (DE.PA.03.02)							

Figura 3.1 SIPOC + KPI

Por tanto ahora se dispondrá de unos procesos más eficientes con los recursos bien distribuidos y un sistema robusto de KPI para controlar estos procesos y realizar una detección preventiva de los problemas.

3.1.2. Solución del problema

Mediante este nuevo mecanismo del Quality Excellence ya es más fácil y rápida la detección preventiva de problemas que provocan una disminución de la calidad y del rendimiento del equipo. El Quality Excellence establece que siempre que se produzca un rojo en un KPI ya sea de SIPOC o de SQCDP se deberán tomar acciones para solventar el problema y siempre que no se conozca la causa raíz del problema, se deberán tomar las medidas oportunas para solventarlo. Como se explica en el apartado de diseño la gran

mayoría de problemas que aparezcan podrán ser resueltos mediante la realización de un PPS, esto quedará recogido en el Q2 del Quality Excellence.

El nuevo mecanismo a implementar pretende no solo prevenir al cliente mediante la mitigación del problema sino erradicar los problemas que puedan surgir y hacer evolucionar el proceso de tal forma que no se vuelva a repetir el problema.

No existen grandes diferencias con el proceso original de los equipos, pero en cambio se establece que si se deben tomar medidas de forma obligatoria y que se realizaran PPS siempre que sea necesario si no se ha podido llegar a la erradicación del problema de forma simple y obvia.

3.1.3. Gestión de la solución

Es en este punto donde mayor labor cobra el Quality Excellence, ya que no sirve con solucionar solo un problema sino que se pretende erradicarlo por completo. Esto se logra a través de las Q4, Q5 y Q6.

Una vez el problema ha sido resuelto y se han tomado las medidas oportunas como se explica en el apartado de diseño a continuación se deben crear una serie de documentos, procesos o instrucciones que estandaricen la solución obtenida. Estos documentos o procesos quedaran recogidos en el Q4 donde se listaran todos los que deben aplicar al equipo y donde se indicara cual fue su última revisión y cuál será la siguiente. De esta forma se mantendrá la solución actualizada y se comprobará que no ha ocasionado problemas de nuevo.

Mediante el Q5 estableceremos una skill matrix como la que ya disponía nuestro proceso de estudio, pero con la diferencia de que esta skill matrix estará ligada directamente a los procesos establecidos en el SIPOC y a los documentos o instrucciones del Q4, proporcionando así una vista clara de dónde están las carencias del equipo y dónde se necesita invertir recursos para poder realizar todos los procesos requeridos. También puede conocerse así quien necesitara formación y establecer un plan para cubrir todos los procesos mediante un equipo con todas las habilidades necesarias para realizarlos.

Finalmente para corroborar que todo el ciclo ha sido realizado correctamente, el Quality Excellence proporciona el Q6, que consiste en un proceso de confirmación por parte del director superior al equipo en el que validará que todo el ciclo ha sido realizado de forma

correcta, y a su vez podrá comprobar el rendimiento de los equipos aguas abajo, visualizando de forma rápida cuales son los problemas a los que se enfrentan y que recursos necesitan para solventarlos.

Así mismo este Q6 sirve para transmitir el valor añadido que el da el Quality Excellence a los equipos mediante la validación del trabajo por parte del director superior al equipo, haciéndose cómplice así de parte del proceso realizado.

De esta forma el Quality Excellence aporta un sistema más robusto, consensuado con los clientes y validado por los directores superiores para identificar y solucionar problemas.

3.2. Diseño

En este punto se describirá en detalle los distintos pasos por los que deberemos proceder para obtener la solución de los distintos problemas que queramos resolver, desde los métodos donde se identificaran dichos problemas, los procesos por los que se pasara para evaluar los mismos, sus análisis y soluciones y sus evaluaciones finales para comprobar que no se vuelven a repetir dichos problemas y evaluar así el beneficio obtenido de su erradicación. De tal modo procederemos a explicar desde donde partimos y que necesitamos para desarrollar tal concepto. Se empezara explicando que necesita poseer el equipo para controlar, detectar, analizar y erradicar los problemas de calidad que surjan.

3.2.1. Identificación del problema

Se trata de identificar cuáles son los problemas de calidad de cada equipo y evitar que dichos problemas vuelvan a suceder. Para ello los equipos de ingeniería disponen de distintas herramientas que los ayudaran a realizar tal tarea.

Los equipos de ingeniería disponen de “paneles Lean” llamados SQCDP para realizar un control y seguimiento de las tareas que realizan. En nuestro caso apoyaremos dichos paneles mediante el Q6 – Quality Excellence que servirá de apoyo para reforzar estos paneles de seguimiento.

3.2.1.1. Paneles SQCDP

Estos paneles SQCDP sirven para hacer un seguimiento de los objetivos y de los resultados marcados por los equipos, recalcando la información relevante de los mismos y haciendo que llegue la información de forma clara y sencilla a todos los empleados.

Estos paneles sirven para identificar de forma visual y sencilla si los resultados son buenos (se identifican de color verde) o si los resultados son malos (se identifican de color rojo) de forma semanal. Estos paneles están compuestos por cinco indicadores que representan a cinco categorías diferentes; seguridad, calidad, coste, entregables y personal. Estos indicadores son siempre comparados con los objetivos que tenga el equipo. Para medir dichos objetivos se utilizan KPIs como ya explicaremos en la parte del Q3 del Quality Excellence. Estos KPIs proporcionan información sobre el rendimiento del equipo para saber si están cumpliendo con los objetivos de tiempo y calidad.

Estos paneles deben ser colocados uno por cada equipo operacional y a su vez uno por cada nivel, de tal forma que sean visibles para los empleados o cualquiera persona que pase por la zona.

3.2.1.1.1. Contenido del panel

Estos paneles SQCDP estarán divididos en cinco columnas, una para cada indicador y categoría:

- S: Seguridad
- Q: Calidad
- C: Coste
- D: Entregable
- P: Personal

Cada columna en cada panel está compuesta por los siguientes elementos:

- Una letra visual en la que está dividida por cada semana del año donde se indicará de color rojo o verde si esa semana han aparecido incidencias o se han producido desviaciones que se alejan de los objetivos de los KPIs.
- Una hoja de problemas donde se indicara cada semana que problemas han surgido, las medidas y acciones que se han tomado para corregirlos y el estado en el que se encuentra el problema. Este problema figurará en esta hoja hasta que quede resuelto.
- Un gráfico de tendencia, donde se indique el seguimiento que se hace de los KPI y del rendimiento del equipo mediante una evolución entre las distintas semanas.

Estas partes en las que se divide cada columna son los elementos esenciales, pero se le pueden añadir otras hojas que aporten información complementaria.

El esquema de un panel SQCDP quedaría de la siguiente manera.

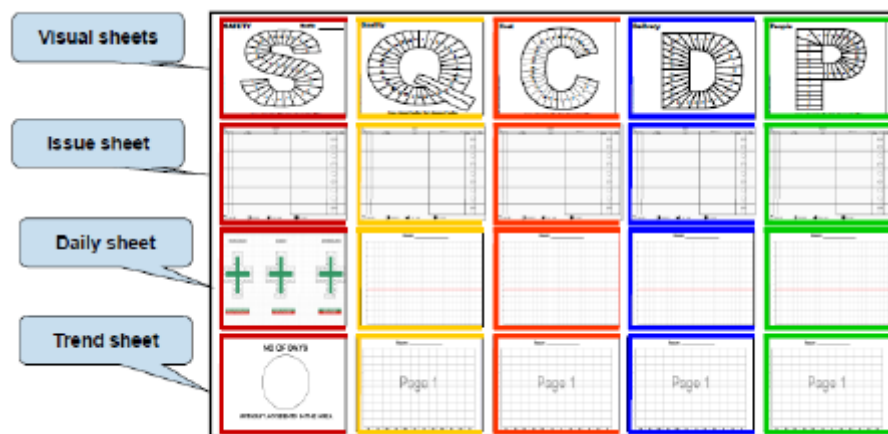


Figura 3.2 Panel SQCDP

3.2.1.2. Reuniones semanales

Uno de los elementos más potentes que tienen los equipos para la identificación de los problemas es el propio personal del equipo. Mediante las reuniones semanales que se realizan en los paneles SQCDP para completarlos, se pueden exponer los distintos problemas que han tenido que afrontar durante la semana para realizar su trabajo. Estas reuniones sirven también para medir el rendimiento de cada empleado mediante los KPIs que rigen al equipo. En dichas reuniones se trata de solucionar también los problemas que no deriven en una larga investigación, los que no sean necesarios de la creación de un PPS, como veremos en el Q2 del Quality Excellence, sino los problemas donde se sepa cuál es su foco o fuente raíz del mismo y a los que se les imponga unas acciones y unos responsables de las mismas para solucionarlos.

3.2.1.3. Quality Excellence

La herramienta clave que utilizaremos para la identificación de los problemas y sobre la cual trata este proyecto es el Quality Excellence. Este Q6 o Quality Excellence es una herramienta que se utiliza para identificar problemas o desviaciones de calidad mediante el uso de KPIs (Q3) a través de unos procesos establecidos en el equipo (Q1) identificados tanto por el equipo, los proveedores y los clientes. Estos problemas se resolverán si es necesario mediante PPS (Q2) o mediante otras herramientas capaces de localizar la causa

raíz de los problemas y con las soluciones obtenidas de los mismos, se establecerá una estandarización (Q4) de las soluciones para evitar que vuelvan a surgir estos problemas. Para que el equipo quede formado en estas estandarizaciones, se procederá a asegurar una cualificación (Q5) del mismo para estar prevenidos de futuros problemas de la misma índole. Para asegurarse de que todo este ciclo ha sido cumplido tal como requieren los estándares y que ha funcionado la eliminación del problema, se realizará un proceso de confirmación (Q6) mediante el cual se validará el proceso realizado.

Ahora nos dispondremos a analizar por cada Q que pasaremos en nuestro proceso de erradicar los problemas que identifiquemos en nuestros equipos.

3.2.1.3.1. Q1 – Quality feedback loops

En esta Q trataremos de identificar el proceso de información que fluirá a través del equipo donde aplique. Esto se traduce en identificar los procesos clave que desarrollara el equipo. Para identificar estos procesos clave y que estos procesos sean acordados tanto por sus clientes como proveedores, los equipos dispondrán de una herramienta llamada SIPOC, la cual recogerá todo el flujo de información y depuración de la misma que se hace desde que llega la información al equipo hasta que el mismo disposición una respuesta.

Así mismo para completar este SIPOC los equipos dispondrán de otra herramienta mediante la cual obtendrán feedback de sus clientes llamada VOC (voice of the customer).

3.2.1.3.2. SIPOC

La herramienta SIPOC sirve para identificar visualmente y de forma rápida cuales son los procesos principales que desempeña un equipo. La información que proporciona es el flujo por el que pasa la información desde el proveedor hasta el cliente pasando por las tareas que desempeña con esta información el equipo.

Si juntamos todos los SIPOC de la empresa, podemos identificar la interrelación de los procesos desde un extremo a otro de la misma. Con este enlace entre los distintos SIPOC en cadena podremos ver como el final de un proceso se convierte en el principio del siguiente, quedando así, una red de procesos que interrelacionen todos los equipos de la empresa.

A) Contenido de SIPOC

Los procesos que recoge el SIPOC están divididos en cinco categorías.

- S (Suppliers): Son los proveedores del proceso, los que dan la información que necesitan los equipos para su proceso.
- I (Inputs): Es la información que reciben los equipos de los proveedores.
- P (Process): Es la actividad que desarrolla el equipo con la información que recibe de los proveedores. Esta información es tratada y genera un entregable.
- O (Output): Es el entregable o la información que se genera a través de la actividad o proceso realizado por el equipo que se le entregara al cliente del equipo.
- C (Customer): Cliente que recibe el entregable o información tratada por el equipo.

S		I	P		O		C	
Supplier		Input	Process		Output	Maj. / Min. Deliverable?	Customer	
Depart.	Siglum		Name	Ref			Depart.	Siglum
Engineering Airframe	ES	Headcount targets HR company rules (employee handbook) Competences development catalogue	Manage company organization, competences and resources Manage motivation	MC.OR	Resources allocation. Headcount. Competences development plans. PER Report	Major	Airframe Engineering, HR, Program	ES, HHE, K
A350 Programme	Kx	AOP targets, budget letters	Manage Financial Performance	MC.FP	AOP needs, financial risks & opportunities identification AOP consolidation and EVM report, MRB, scorecards PDCA	Major	Program A350, Finance, ES	Kx, ES, FCE, FCK
Program K, Top 100, ES	K, ES	Top down communications	Manage Communications	MC.CO	Communication highlights delivered	Min	ESK-1 Teams	ESKx, QESK, HHK, FCESK
Program K, ES, Q	K, ES, QES	Targets, operational data	Manage Performance	A2588.0	Operational instructions, Risk Management, Planning of activities, MBR PDCA	Major	Program K, Engineering Airframe, Production organisation, Quality	K, ES, QES, Dx
A350 Engineering, Plants, Program	Ex, K, Dx	Issues and Risk identification	Management of technical risks and issues Alert&Fix process		Action Plan to mitigate, Technical decision dossier, DPM presentation	Major	A350 chief engineering, Program	K, KE

Figura 3.3 SIPOC

B) Voice of the customer (Voz del cliente)

La realización de la actividad referida al VOC tiene como finalidad conocer el feedback del cliente del equipo. Mediante este feedback se pretende evaluar las actividades del equipo para saber si se está cumpliendo con las expectativas que tiene el cliente del equipo. Así mismo este VOC también se puede utilizar para saber si el cliente desea incluir o quitar los procesos a evaluar o si es necesario crear unos nuevos según sus requerimientos.

El VOC le sirve al equipo para tener una visión real de su rendimiento frente a lo que el equipo piensa que está haciendo. Se trata de una plantilla que se divide en dos sectores. En el primer sector se colocan todos los procesos del equipo a evaluar y el propio equipo se autoevalúa indicando en una escala del uno al cinco cuál es su objetivo en ese proceso y cuál ha sido su rendimiento real en el proceso. En el otro sector se le envía al cliente los procesos del equipo indicando únicamente cuales eran los objetivos que tenía el equipo para cada proceso, es importante que los objetivos de cada proceso quedaran fijados con el cliente previamente. El cliente devuelve al equipo la información con su evaluación por cada proceso.

Una vez los equipos obtienen la información de todos los VOC de sus clientes deben evaluarlos para analizar donde se encuentran las desviaciones entre sus propias evaluaciones y las evaluaciones de sus clientes, tomando medidas para poder cumplir con las exigencias de sus clientes.

De esta manera los equipos fijan los procesos clave que realizaran y las actividades que desarrollaran desechando así actividades que no tienen ningún valor añadido para su cliente y centrándose en las actividades que le son más importantes a sus clientes.

VOC								
OUR VIEW				Countermeasure	CUSTOMER VIEW			
TASK	Expected rating	Performance	Trend		TASK	Expected rating	Performance	Trend
Topic 1					Topic 1			
Topic 2					Topic 2			
Topic 3					Topic 3			

Figura 3.4 VOC

3.2.1.3.3. Q3- KPI system

Se trata del desarrollo de un sistema de KPIs que tenga como utilidad el seguimiento y el control de cada proceso que se ha definido en el SIPOC. De esta forma se puede cuantificar las variaciones y desviaciones en calidad y en tiempo de los entregables del equipo.

Estos KPIs sirven para detectar de forma visual los problemas repetitivos que se generan en los equipos sobre sus procesos y que necesitan ser resueltos.

Es importante que los KPI sean acordados con los clientes para saber qué es lo que interesa mirar y como se deben evaluar, fijando unos objetivos a medir. Esto se puede realizar enviando el SIPOC completo al cliente (el que se mostrara al final del apartado de descripción de proceso objeto de trabajo) o mediante el VOC que le servirá al equipo para fijar nuevos KPI o actualizar los ya existentes para cubrir las desviaciones generadas entre la opinión de su cliente y la vista que tiene el equipo sobre sí mismo.

Es muy recomendable que cada proceso fijado en el SIPOC disponga de un KPI, ya que así se podrá monitorizar la aparición de errores en los procesos clave de los equipos.

Los KPI también pueden ser fruto de la solución de problemas anteriores, como por ejemplo la solución obtenida en un PPS como veremos en el apartado de análisis y solución del problema. Estas soluciones deben ser estandarizadas y la mejor forma de comprobar que no vuelven a suceder es la utilización de un KPI para monitorizar su rendimiento.

3.2.2. Analisis y solución del problema

En este apartado veremos que una vez ha sido detectado el problema mediante los métodos citados anteriormente, como son en las reuniones del SQCDP, en reuniones semanales donde se expongan los problemas ocasionados en la semana, mediante un KPI de un proceso del SIPOC que ha tenido una desviación o mediante el feedback obtenido de un cliente. El sistema Q6 también recoge el análisis y la solución de estos problemas, en concreto esto se realiza en el Q2 que describiremos a continuación que es donde se busca la raíz del problema y se escoge una solución que solucione el error de raíz para que no vuelva a repetirse.

Entre estos métodos el que más utilizaremos será el PPS ya que es una herramienta que nos sirve para solucionar problemas repetitivos y con la cual podremos solucionar la inmensa mayoría de problemas que se detecten. Igualmente se citará otros métodos de resolución de problemas en caso de que no se pueda llegar a la solución mediante el uso de un PPS

3.2.2.1. Q2 – Practical problema solving

Una vez que el problema ha sido detectado, es hora de evaluar cómo se va a proceder con su resolución, que herramienta vamos a utilizar. El objetivo del Q6 no es solo eliminar problemas que encuentren los equipos sino asegurarse de que no vuelven a suceder. Para esto es necesario indagar en cual ha sido la causa raíz que provoca el problema y donde se provoca el problema. Una vez detectado dónde está el problema se busca la solución y se toman medidas para que no vuelvan a suceder dichas desviaciones de calidad o problemas en el proceso. Todo esto lo realizaremos mediante la siguiente metodología.

Los elementos claves que definen el Q2 son que se trata de una metodología para resolver problemas prácticos, realiza una gestión y seguimiento de acciones creadas para la resolución de los problemas, prioriza unas acciones frente a otras para proteger al cliente y consta de una serie de herramientas o métodos para resolver los problemas como se muestra a continuación.

3.2.2.1.1. PPS

La metodología del PPS como se describe ampliamente en el apartado de herramientas busca la erradicación de problemas repetitivos desde su causa raíz. Esta metodología se asemeja al método de los “9 pasos” como se indica en el apartado de herramientas pero con ciertas diferencias entre ambos.

La metodología del PPS diferencia cuatro estados claros. El primero sería la definición del problema y las medidas de contención, como segundo estado está el entendimiento de la causa raíz del problema, otro de los estados es la creación de una lista y asignación de acciones para resolver el problema y como último estado se evalúan los resultados finales y se crea una estandarización si el problema se ha conseguido resolver para que no vuelva a repetirse.

Con el PPS se puede resolver la inmensa mayoría de los problemas que encuentren los equipos semanalmente, entorno al 90% de los problemas que surgen. Existen igualmente diferentes niveles de dificultad dependiendo el problema que se esté tratando, esto es así como se explica en el apartado de herramientas que dependiendo del personal y la cualificación requerida que se implique en el PPS para resolver el problema. Existen métodos de escalado si no se consigue llegar a la resolución del problema mediante el método natural del PPS. Este método de escalado debe quedar reflejado en el panel del equipo como requisito para saber cómo proceder en caso de llegar a este punto, igualmente si un PPS ha sido escalado y ya no depende de las manos del equipo deberá quedar reflejado en el panel que existe un PPS escalado al igual que debe quedar reflejado que existe un problema en el equipo. Los métodos para escalar un PPS se encuentran explicados en el apartado de herramientas.

Para conocer los estados por los que pase el problema una vez se está analizando el problema se explica cómo darle solución.

A) Contenido del PPS

La solución de los problemas mediante la utilización de un PPS consiste en pasar por una serie de estados en los que primero se analiza el problema y se comprende cual es la causa, después se toman una serie de medidas y por último se hace un seguimiento de las soluciones adoptadas para comprobar que el problema o desviación no vuelven a ocurrir.

Mediante la consecución de los pasos que va indicando la plantilla para realizar un PPS, en primer lugar se declara quien es el originador del problema (persona que lo detecta), quien es el facilitador (persona que aporta el conocimiento sobre la metodología del PPS) y quien es el propietario del mismo (persona o equipo que se encarga de su desarrollo)

A continuación, mediante la dinámica del 4W's&H (what, where, when, who y how) se obtiene una idea básica y estructurada de donde se origina el problema y como se ha detectado y por quien.

Mediante la información que se recopila con el 4W's&H es posible dar una descripción completa del problema.

Una vez detectado el problema, teniendo una idea clara y precisa del cual es, se toman una serie de medidas a modo de contención para proteger al cliente. Estas medidas o acciones que se tomen deberán tener un responsable y una fecha de objetivo.

En caso de que no se puedan tomar las medidas por parte del equipo que realiza el PPS, será necesario realizar un proceso de escalamiento del mismo a niveles superiores que puedan dar una respuesta o puedan tomar las medidas necesarias para asegurar que el problema deja de afectar al cliente.

Cuando el equipo del PPS tiene claro el problema y ha tomado las medidas de contención, evalúan el PPS para darle una puntuación de prioridad dependiendo del problema. Estas puntuaciones deben ser acordadas por el equipo como norma general para todos los PPS previamente.

El siguiente paso en la resolución de problemas mediante PPS es generar una serie de acciones que terminen con el mismo de raíz. Para ello se utilizara alguna de las siguientes herramientas que proporciona la plantilla y que aparecen explicadas en detalle en el apartado de herramientas.

B) 5 Whys

Es una herramienta simple que sirve para identificar la causa o causas raíz del problema. Su uso es sencillo y consiste en realizar preguntas sobre el origen del problema hasta llegar al más bajo nivel del problema.

C) 5 Whys Tree

Es una herramienta que se utiliza cuando se encuentran múltiples respuestas a las preguntas de por qué ha sucedido el problema. Esta plantilla como se indica en el apartado de herramientas está diseñada para que se puedan dividir las preguntas según disminuye el nivel en cada pregunta que se realiza al problema, mediante la propia lógica que siguen las preguntas y repuestas.

D) Ishikawa

Esta herramienta se centra en relacionar las causas con los efectos que genera el problema. Cada línea muestra una posible causa la cual está vinculada con otra horizontal que muestra causas secundarias.

La herramienta Ishikawa muestra claras relaciones entre distintas causas potenciales y se trata de una herramienta simple para solucionar problemas de bajo nivel. Por norma general estas causas vienen divididas en seis categorías diferentes las cuales pueden llevar hasta una posible causa raíz

Esta última herramienta debería ser la primera en utilizarse ya que puede llevar hasta diferentes causas raíz del problema y después debería ser seguida por la herramienta 5 Whys.

Con toda esta información si se generan una serie de acciones o tareas para poder llegar hasta la causa raíz si fuera necesario, y como anteriormente se ha mencionado estas acciones deben tener un responsable y una fecha de realización.

En caso de que el equipo que está desarrollando el PPS no sea capaz de llegar a la causa raíz con las herramientas citadas anteriormente deberán escalar el PPS al siguiente nivel de dificultad mediante el proceso explicado en el apartado de herramientas.

Una vez encontrada la causa raíz del problema se procederá a realizar una descripción clara y concisa con todo detalle de la causa o causas que generan el problema.

Teniendo claro cuál es el problema se podrán fijar una serie de tareas o actividades para eliminar esta causa o causas raíz que generan el problema. Estas tareas o acciones deberán tener un claro responsable y se deberá fijar unas fechas límites para realizarlas. Para realizar un seguimiento de estas acciones se cumplimentará el estado de la acción según se avance en su desarrollo tal y como indica la plantilla, en el apartado de herramientas se explicará en más detalle.

Para que esta causa raíz sea eliminada habrá que tener en cuenta que factores físicos (errores de medición), de procesos (instrucciones de trabajo), humanos (falta de habilidad) y factores de detección (como puedan ser test, controles o inspecciones) son necesarios y deben formar parte del plan de acción para asegurar que el problema no vuelve a suceder.

Como paso final del PPS se procederá a un proceso de verificación y confirmación de que el problema no ha vuelto a ocurrir. Para ello se comprobarán en varios casos que el problema ha desaparecido debiendo comprobarse en un mínimo de cinco ocasiones.

Los PPS sirven para solucionar la inmensa mayoría de problemas que surjan, pero para ese 10% de casos especiales existen otras herramientas de mayor nivel para solucionar los casos más complicados y que requieran de un equipo más preparado.

A continuación se muestra una plantilla común de un PPS para mayor entendimiento del procedimiento explicado anteriormente.

Practical Problem Solving

PPS Reference Number: _____

9 Identification of Root Cause –

For the Action plan consider:- **Physical Factors** (Error proofing tools and techniques), **Process Factors** (SOI's) and **Human Factors** (Skills/Training Matrix) to ensure the problem cannot reoccur.

6 Prioritisation Score / Assessment

10 Action plan for Root Cause Elimination

	Who	When	Status	Escalation
				v
				v
				v
				v
				v
				v

3 What is the part/process affected? _____

Where does the problem occur? _____

When did the problem occur? _____

Who found the problem? _____

How did it happen? _____

How has it been detected? _____

11 Verification

	Yes	No
Is the solution applicable in other cases?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Is the documentation up to date (i.e. SOI, Control plan, FMEAs, Single Point Lessons...)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Has the problem and corrective actions been communicated to relevant stakeholders?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Have you considered verification as part of operational surveillance/process confirmation?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4 Problem Description/Topic (i.e. a detailed description of one object and one defect)

12 Confirmation of successful resolution

Monitor a minimum of 5 events (e.g MSNs/Parts/Occurrences ...)

Number of parts/assemblies/AC or confirmation of occurrences*:
 OK
 NOK

Closed ☐

Signature of Owner _____ Date: _____

Signature of Originator.....Date:_____

5 Immediate Countermeasure (Current product)

	Who	When	Status	Escalation
				v
				v
				v
				v

b) Customer Protection for following product(s)

	Who	When	Status	Escalation
				v
				v
				v

Action Identified
 Owner Identified
 Action in progress
 Action closed

Figura 3.5 Plantilla PPS primera cara

5 WHY QUESTIONS

⑦ Why?

Why?

Why?

Why?

Why?

Ishikawa process for Root Cause Analysis

Root Cause Analysis

Material

Method

Man

Problem Description

Maintenance

Environment

COMPLEMENTARY INFORMATION

Describe the sequence of operations/events including anything unusual (use additional pages if necessary)

⑧ Action Plan for Root Cause Detection

Who	When	Status	Escalation
		⊕	▼
		⊕	▼
		⊕	▼
		⊕	▼
		⊕	▼
		⊕	▼
		⊕	▼
		⊕	▼

© AIRBUS Operations Ltd. All rights reserved. Confidential and proprietary document. PPS_L162Template_EN_Issue2

Figura 3.6 Plantilla PPS segunda cara

3.2.2.1.2. Resolución de problemas complicados

Para este tipo de problemas de más alto nivel disponemos de otras herramientas como son Kepner Tregoe y Hainin. Kepner Tregoe se usa para PPS de nivel avanzado donde los PPS convencionales no son capaces de dar solución. Cabe recordar que para la inmensa mayoría de los problemas que puedan ocurrir con un simple PPS y siguiendo su plantilla se podrá llegar fácilmente a la detección de la causa raíz y la búsqueda de su solución. Para el caso de los problemas solucionados con el método Hainin, rara vez deberemos usarlo y siempre será llevado a cabo por personal específicamente preparado para ello. Ambas herramientas son explicadas en más detalle en el apartado de herramientas de este mismo documento. Para ver el volumen estimado de casos que se resolverán mediante un PPS convencional se muestra el siguiente gráfico.

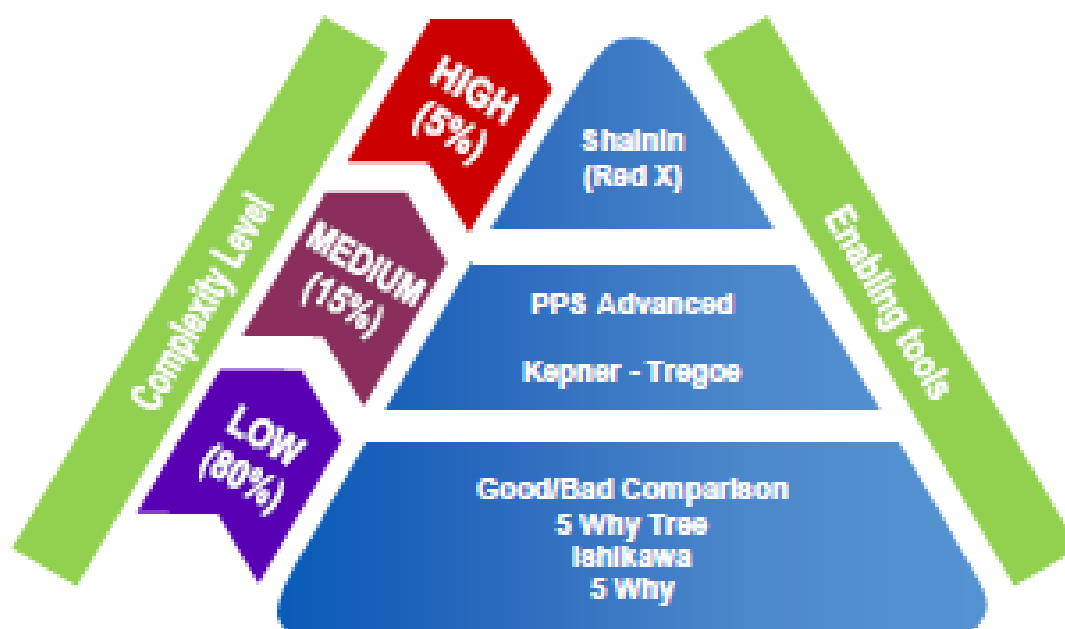


Figura 3.7 Herramientas a utilizar dependiendo de la complejidad del problema

3.2.3. Estandarización de la solución del problema.

Una vez se ha localizado la causa del problema y se ha planteado el plan de acciones para eliminar la causa se procederá a hacer un seguimiento de las mismas hasta que se complete el plan. Una vez ha sido validada esta solución y el problema no ha vuelto a ocurrir será el momento de estandarizar la solución y de implementarla en los procesos para asegurarse de que no vuelva a suceder.

Entre otras soluciones que se pueden encontrar a raíz de estas soluciones encontradas esta la creación de nuevos KPI que monitoricen los procesos donde se originaban los problemas ya solucionados controlando así que no vuelven a producir desviaciones y verificando a su vez que la solución adoptada ha sido la correcta.

Los métodos de visualización del rendimiento de cada proceso son también muy recomendables ya que así de una forma rápida podemos comprobar que no existen desviaciones en el rendimiento del equipo.

En el Quality Excellence será el Q4 el que se encargue de este proceso de estandarización.

3.2.3.1. Q4 - Standardized work

Para lograr altos niveles de calidad en la actividad desarrollada por los equipos y controlar que su rendimiento sea estable y sin variaciones, se procederá a realizar una estandarización del trabajo descrito en una serie de documentos que involucre a equipos multifuncionales. Esta estandarización del trabajo también vendrá a raíz de las soluciones adoptadas a través de los PPS.

Los documentos de estandarización que apliquen a los equipos vendrán reflejados en un apartado de la plantilla de Q6 de la que disponen todos los equipos en sus tableros. En este apartado se especificara todos los documentos de especificaciones que aplican al equipo, indicando la información del mismo y estableciendo cuando fue su última fecha de revisión y cuál será la siguiente en la que se revise el documento, modificándolo en caso de que sea necesario.

De nada sirve tener el trabajo estandarizado, y fijados todos los procesos si el equipo encargado de llevarlo a cabo no está formado o no dispone de las habilidades necesarias para realizarlo.

Para solucionar este problema, el Quality Excellence cuenta con el Q5 Qualification.

3.2.3.2. Q5 - Qualification

La cualificación es asegurarse de que todos los empleados tienen las habilidades y competencias necesarias para ser capaces de realizar sus actividades dentro de la calidad que se espera dentro de todas las áreas de negocio. El abanico de cualificación cubre las habilidades, formaciones, comunicaciones y autorizaciones que la gente necesita para

desarrollar sus actividades dentro de la calidad establecida y asegurar que lo hacen bien a la primera.

Para controlar que todo el personal del equipo posee de las habilidades necesarias para realizar los procesos citados en el SIPOC, se debe utilizar una SkillMatrix para controlar que habilidades son necesarias para realizar los procesos del equipo y que personal las posee para poder realizar los procesos.

Mediante el uso de una SkillMatrix se puede tener una visión clara y rápida de que carencias tiene el equipo y donde puede producirse una falta de personal preparado para realizar un proceso (puede ser que por bajas del personal no se pueda cubrir un proceso ya que no exista personal con las habilidades necesarias). Mediante la detección de estas carencias se deberá plantear un plan de acción para cubrir estos déficits y estar preparados de futuros inconvenientes.

Los documentos del Q4 estandarizados también deberán quedar indicados en la plantilla del Quality Excellence quién está formado en los mismos y quien no dentro del equipo.

		Management	Leadership/Supervisor	Client Service	Communication	Project Mgmt.	Industry Knowledge	Business Analysis	Application Design	Programming	Implementation	Training	Documentation	Help Desk	Network Admin.	Telecom	PC / Desk Top	Servers	Internet/Intranet	Computer Operation	Administrative	Web Applications	Other
Name	Responsibility																						
IT skills needed	not applicable	1	2	6	6	2	4	3	3	10	3	2	1	4	2	2	3	2	1	2	1	2	2
1 Bob Smith	Business Analyst			1	1	1	1	1	1		1												
2 Bill Jones	Programmer									1						1							1
3 Jane Andrews	Programmer			1			1	1		1	1												
4 Dexter Doksie	Programmer									1									1			1	
5 Dan Elliott	SysAdmin															1		1					
6 Sam Walt	Mgr.- Infrastructure	1			1	1																	
7																							
8																							
9																							
10																							
11																							
12																							
13																							
14																							
15																							
16																							
17 TOTAL		1	2	1	2	3	2	1	2	3	1	0	0	0	0	2	0	1	1	0	0	1	1
18																							
19 GAP		0	0	-5	-4	1	-2	-2	-1	-7	-2	-2	-1	-4	-2	0	-3	-1	0	-2	-1	-1	-1

Figura 3.8 Ejemplo Skill Matrix

3.2.4. Proceso de Confirmación

El proceso de confirmación es el método mediante el cual se da validación a todo el ciclo planteado anteriormente, desde la detección del problema hasta la implantación de la solución estandarizada en los equipos.

Dentro del Quality excellence este proceso de confirmación se recoge dentro del Q6.

3.2.4.1. Q6 – Process Confirmation

Las actividades llevadas a cabo en el Q6 consisten en asegurar de que existen actividades puestas en marcha de tal forma que sea efectiva la comunicación y la ayuda que existe entre los niveles de gestión y los niveles operacionales. El objetivo de estas actividades es establecer una comunicación bilateral a través de la visualización y mejorando ciertas actividades funcionales para mantener la resolución de problemas.

Dentro de la plantilla del Quality Excellence hay un apartado específico para el Q6. En dicho apartado se recoge cuando fue la última vez que el mando superior realizo el process confirmation al panel y al equipo y cuando está previsto que vuelva a realizarse.

Este proceso de confirmación se realiza siguiendo una plantilla donde el mando superior establece una serie de puntos a verificar en el equipo y donde evalúa cuales son las carencias del mismo y donde podría mejorar. Así mismo mediante este proceso de confirmación asegura que el equipo mantiene y comparte la filosofía del ciclo de Quality Excellence para la detección y resolución de problemas.

Para un mayor entendimiento de todo el ciclo del Quality Excellence se muestra una plantilla del mismo al final de este apartado.

3.2.4.2. Análisis de beneficios por erradicación del problema

De forma fácil y sencilla se podrá comprobar en cada equipo que una vez solucionado el problema y que no vuelve a suceder, todo el coste ocasionado por la generación del mismo se traduce en beneficio directo al equipo mediante reducción de costes de no calidad.

Bastara con hacer un simple cálculo de costes generados por el problema más costes que generaría en un futuro si no se le diera solución, menos costes de solucionarlo.

3.2.5. Plantilla Quality excellence

S		I	P		O	C		KPIs			Loops	PPS
Supplier		Input	Process		Output	Customer		KEY Performance Indicators			Feedback Loop(s)	Launch Criteria
Depart.	Siglum		Name	Ref		Depart.	Siglum	Measure	Category	Freq.		
MAP Wing Engineering RSPs	ESK3Sx	Accepted DQN	Structures, Systems Installation and Cabin Installation Definition Dossier Top Level Rules	A1079	Drawing creation, update and release	Manufacturing	DOKx	Drawing Quality Check Performance (QC1, QC2)	Output Quality	Weekly (QESKW)	SQCDP / Team meeting (TBC per team) Interface meetings with Programme / ME (To be confirmed by each team)	To be agreed with the teams or at HoE or IPT level.
	ESK9W	New MOD/MP + TRS	Release a Design Data Set	AP5763 (DE.PA.03.01)				Drawing Release Progress (To be confirmed by each team)	On-Time Delivery	???		To be agreed with the teams or at HoE or IPT level.
	RSPs	Accepted RDR Clerical update request	Rules for Design Data Sets Created for Structure Design, Mechanical and Electrical System Installation, Cabin Installation	M2943 (DE.PA.03.01)								To be agreed with the teams or at HoE or IPT level.
Wing Engineering Ramp-up & Continuous Improvement RSP	ESK9W	DG1 Change Request	Manage Full Change Process	A2843.3 (MP.AC.03.03)	Technical Repercussion Sheets: - Evaluation TRS - TRS for MOD opening - Full-TRS			TRS Quality measure??	?	?		To be agreed with the teams or at HoE or IPT level.
	ESK3		Change Process - Technical Change Documents (TRS, TD, MAS)	AP5130 (MP.AC.03.03)				TRS on-time??				To be agreed with the teams or at HoE or IPT level.
MAP RSPs	ESK3Sx	Request for Design Office answer for new DQN / DQN Task in SAP	Manage Design Non-Conformance	A2838 (MC.QU.01.01)	Design Office answer to DQNs	Manufacturing MAP Engineering	DOKx ESK3Sx	Currently no KPI to monitor IPT time to answer	?	?		To be agreed with the teams or at HoE or IPT level.
	RSPs		Local DQN tracker	Local								
Wing Engineering	ESK9W	Late identification of design issue by Engineering	Request for Design Rework (RDR) Process	AP5342 (MP.AC.07)	Creation and Design Answer of RDR	Manufacturing	DOKx	Backlog age of RDR (QESKW report @ESK9 level)??	On-time delivery	Weekly (QESKW)		To be agreed with the teams or at HoE or IPT level.
			RDR Creation - Agreement Template to Enclose (Linked to AP5342.2)	FM1304893 (MP.AC.07)								To be agreed with the teams or at HoE or IPT level.
RSPs	RSPs	Approved Stress & F&DT Documents	Stress Dossier Process	AP5890.2 (DE.PA.03.02)	Stress & F&DT Document Authorisation	???	???					To be agreed with the teams or at HoE or IPT level.
			Stress Dossier Quality Assurance Checking Manual	M20328 (DE.PA.03.02)								To be agreed with the teams or at HoE or IPT level.

Figura 3.9 Plantilla Q1 & Q2 & Q3

SIGLUM		ESWBK3	MAP Broughton A350 DQN and Concs Q6 System Poster											v1		DATE: 03/03/2015			
Q1			Q4		Q1				Q3						Q1	Q2	Q5		Q6
S		I	P		O		C		KPIs						Loops	PPS	Q	T	PC
Supplier		Input	Process		Output	Maj / Min. Deliverable?	Customer		KEY Performance Indicators						Feedback Loop(s)	Launch Criteria	Qualification Status	Transfer Status	Process Confirmation status
Depart.	Siglum		Name	Ref			Depart.	Siglum	Measure	Category	Freq.	Target	Owner	Location			Knowledge	Best Practice	
A50 Broughton Plant Manuf. Ops.	DOK1 & DOK2	New Concession in SAP PAC	Manage Concession	A2406.2	Design and Stress Concession Task Answers (T100-T400)	Major	A50 Broughton Plant Manuf. Ops.	DOK1 & DOK2	Return to Task	Output Quality	Weekly	< 20%	D. Burgess (ESWOOB)	Visual Management	ESWBK3 SQCDP ESWBK SQCDP	RTT >20% in any 3 week period			
									Time to Answer	Deliverable Performance	Weekly	<= 11 Working Days	F. Cheze (QESBK)	SQCDP P:\A350\A350 Global Access\...	ESWBK3 SQCDP ESWBK SQCDP	TTA >11 working days in any 3 week period		Process confirmed scheduled	
									Return to Originator	Input Quality	Weekly	< 20%	D. Burgess (ESWOOB)	Visual Management	ESWBK3 SQCDP	RTO >20% in any 3 week period			

Figura 3.10 Plantilla Quality Excellence principal

Q4&Q5													
Q4: Team standards						Q5 : Team members standards qualification							
Process/activity	Ref	Title	Issue	Last Review date	Next review date	Team member1	Team member2	Team member3	Team member4	Team member5	Team member6	Team member7	Team member8

Figura 3.11 Plantilla Q4 & Q5

3.3. Implementación

En este punto se va a explicar cómo se procederá para implementar las mejoras descritas en el análisis y las modificaciones del proceso descritas en el diseño. En su conjunto consistirá en implementar el Quality Excellence en los procesos ya existentes para adaptar a los equipos a la nueva metodología.

La implementación del Quality Excellence debe hacerse de forma escalonada ya que el hecho de intentar instaurar las 6Q de una sola vez podría convertirse en un caos sin sentido.

Como primer paso se debe impartir al equipo un cursillo de concienciación con la nueva metodología, para que aprendan en que consiste el nuevo proceso para solucionar problemas. Este curso deberá ser impartido por el departamento de calidad, el cual se encargara de implementar la nueva metodología del Quality Excellence y a su vez deberán llevar un seguimiento de la madurez de los paneles de los equipos dentro de su tejado.

Como primer paso para empezar a implementar la nueva tecnología, los equipos con la ayuda del departamento de calidad que hará el seguimiento de la implementación del nuevo método, desarrollaran un SIPOC acorde a los procesos de cada equipo. En un principio este SIPOC será rellenado con los procesos que el propio equipo piense que debe desarrollar. Para cumplimentar este SIPOC será necesario rellenar todos los campos debidamente con toda la información que solicite.

S		I	P		O	C	
Supplier		Input	Process		Output	Customer	
Depart.	Siglum		Name	Ref		Depart.	Siglum
MAP Wing Engineering RSPs	ESK3Sx ESK9W RSPs	Accepted DQN	Structures, Systems Installation and Cabin Installation Definition Dossier Top Level Rules	A1079	Drawing creation, update and release	Manufacturing	DOKx
		New MOD/MP + TRS	Release a Design Data Set	AP5763 (DE.PA.03.01)			
		Accepted RDR Clerical update request	Rules for Design Data Sets Created for Structure Design, Mechanical and Electrical System Installation, Cabin Installation	M2943 (DE.PA.03.01)			
Wing Engineering Ramp-up & Continuous Improvement RSP	ESK9W ESK3 RSP	DG1 Change Request	Manage Full Change Process	A2843.3 (MP.AC.03.03)	Technical Repercussion Sheets: - Evaluation TRS - TRS for MOD opening - Full-TRS		
			Change Process - Technical Change Documents (TRS, TD, MAS)	AP5130 (MP.AC.03.03)			
MAP RSPs	ESK3Sx RSPs	Request for Design Office answer for new DQN / DQN Task in SAP	Manage Design Non-Conformance	A2838 (MC.QU.01.01)	Design Office answer to DQNs	Manufacturing MAP Engineering	DOKx ESK3Sx
			Local DQN tracker	Local			

Figura 3.12 Ejemplo SIPOC

Una vez que el equipo posea el SIPOC debidamente cumplimentado ya tendrá implementada la Q1, a continuación se procede a implementar la Q2 y la Q3.

En el caso de la Q2 el sistema del Quality Excellence solo hace referencia a que se deben utilizar los PPS como método de resolución de problemas siempre que se pueda. Por esta razón al estar usándolos ya en el proceso, para que se cumpla con la metodología, los equipos deberán dejar claros cuáles serán las reglas de escalado de un PPS y cuando deberán lanzarse, esto significa que debe quedar estandarizado el uso de los PPS en el equipo.

A su vez que se implante el Q2 se podrá proceder a implementar el Q3, y es que este consiste en crear un sistema de KPI basado en los procesos establecidos en el SIPOC, de tal manera que estos procesos queden controlados y monitorizados por el sistema de KPIs instaurado.

Con esto quedaría implementada la parte vital de detección de problemas y de análisis de problemas mediante la búsqueda de la causa raíz.

A su vez convendría empezar a lanzar un VoC a los clientes comentándoles que se ha creado un SIPOC donde se van a recoger sus procesos clave y pidiendo la valoración de los mismos para validar el SIPOC establecido, quedando así unos procesos acordados entre equipo y cliente y que a su vez estarán controlados por unos KPI cuyos objetivos también están acordados entre cliente y equipo.

Ya instaurado el método de identificación y análisis de los problemas, se procede a implementar la gestión de las soluciones mediante el Q4 y el Q5. Para instaurar el Q4 de estandarización, se recopilarán todos los documentos, procesos o instrucciones que se hubieran creado y que afecten al equipo como resultado de la solución de algún problema anterior. Hay que remarcar que en el Q4 no deben aparecer los procedimientos propios de realizar un proceso del SIPOC, sino los documentos que se originaron como resultado de algún PPS por ejemplo. De no haberse creado todavía ningún documento originado por un PPS no sería necesario cumplimentar este apartado.

Dentro del Q5 referido a la cualificación, se deberá implementar mediante el uso de una Skillmatrix donde se recoja la cualificación que posee el equipo tanto en los documentos de estandarización de soluciones del Q4 como la cualificación que posea en los procesos indicados en el SIPOC. Mediante esta skillmatrix cumplimentada los equipos deberán

tomar acciones para cubrir las necesidades claras que se observen en el equipo, formando al equipo u obteniendo nuevos recursos.

Q4&Q5											
Q4: Team standards						Q5 : Team members standards qualification					
Process/activity	Ref	Title	Issue	Last Review date	Next review date	Team member1	Team member2	Team member3	Team member4	Team member5	Team member6

Figura 3.13 Plantilla Q4 & Q5

Por ultimo para cerrar el ciclo del Quality Excellence se implementará el Q6 mediante la realización de un proceso de confirmación por parte del jefe superior directo al equipo que valorará si están bien implementadas todas las Q del proceso y si el equipo comparte y hace el seguimiento de la metodología del Quality Excellence.

Con todo esto se daría por concluida la implementación del Quality Excellence, pero para que los equipos tomen más enserio esta metodología se establecerá un sistema de madurez por el cual cada Q deberá cumplir una serie de requisitos puntuándose una madurez del cero al cinco dependiendo de cuantos requisitos cumpla el equipo en cada Q. De esta forma e imponiendo objetivos anuales a los equipos de madurez del Quality Excellence, se conseguirá que los equipos hagan el seguimiento del procedimiento.

A continuación se muestra un diagrama de GANTT donde se muestran los tiempos estimados que conlleva instaurar la nueva metodología del Quality Excellence estas estimaciones están realizadas para el supuesto de tener que implementarlo en 57 equipos.

TAREA	DESCRIPCION	DIAS	COSTE
Implementación de metodología del Q6	Determina las etapas necesarias para implementar el Quality Excellence		
Sesión de formación	Formación a los equipos en la nueva metodología	60	840 €

Q1 & Q3	Implementación de las herramientas del Q1 y Q3	114	1596 €
Q4 & Q5	Implementación de las herramientas del Q4 y Q5	114	1596 €

Tabla 3.1 Tareas para implementar Quality Excellence

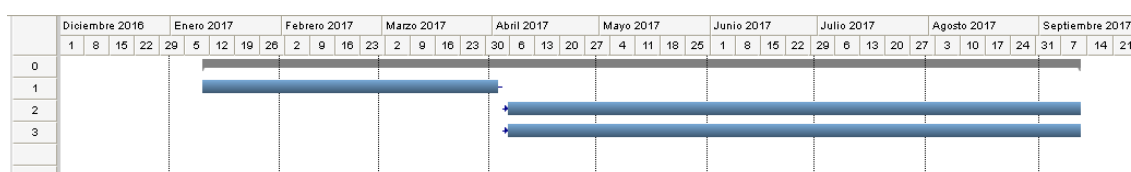


Figura 3.14 Diagrama GANTT implementación Q6

Los cálculos realizados para calcular el coste de instaurar la metodología del Quality Excellence en 57 supuestos equipos se ha realizado teniendo en cuenta el supuesto sueldo del autor del documento de 7 € brutos a la hora. Para los citados cálculos se ha supuesto que cada día mostrado consta de dos horas de trabajo suponiendo un total de 4032 € brutos.

4. Implementación equipos

En este capítulo se procede a separar los equipos a los que se les está implementando el Q6. Se seleccionan los equipos sobre los que deberá actuar el autor y así mismo se explica cuál será el proceso que se deberá llevar a cabo para cada uno de ellos.

4.1. Reparto de los equipos

Una vez se ha recopilado toda la información necesaria para la implementación del Q6, se procede a repartir los 57 equipos entre los miembros del equipo de calidad. Para realizar este reparto se intenta agruparlos en diferentes grupos con características comunes y localización.

De este modo se decide crear 6 grupos en los que meter los equipos sobre los que se tomará acción. Los grupos están divididos en HTP, fuselaje, VTP, sistemas, customer services y un grupo en el que se meten los equipos de cálculo, diseño y bussiness que quedan sueltos.

El autor del proyecto se encargará de los equipos del HTP (A320, A330, A380 y A350), dirección del HTP, equipo de diseño de la planta de Getafe y diseño genérico.

En los siguientes puntos del capítulo se procede a explicar cuáles serán los puntos débiles de cada equipo de estudio y como se implementará el Q6 en los mismos haciendo frente a los distintos problemas que aparezcan.

4.2. Estudio puntos débiles

Como se indica en el capítulo 3 el primer paso será realizar un análisis de cada equipo en concreto. Mediante este estudio se verá que le falta a cada equipo para completar la metodología del Q6. Este estudio se realizará con visitas a cada equipo para estudiar sus procesos de trabajo y como los están realizando. Para establecer cuáles son los puntos débiles de partida de cada equipo se decide elaborar una lista en la que se evalúa si el equipo dispone de ciertos aspectos esenciales para el desarrollo del Quality Excellence. La tabla elaborada es la que se muestra a continuación.

Estudio puntos débiles implementación Quality Excellence		
Etapa del Q6	Concepto	Estado (SI/NO)
Q1	¿El equipo tiene declarados sus procesos?	
	¿Los procesos declarados estan en consenso con los clientes?	
	¿Son los procesos declarados los clave del equipo?	
	¿El equipo realiza VOC?	
	¿El equipo dispone de SIPOC?	
Q2	¿El equipo realiza PPS?	
	¿Existe criterio para lanzar un PPS?	
	¿Los PPS realizados son almacenados y accesibles?	
Q3	¿El equipo dispone de un sistema de KPI?	
	¿Todos los procesos tienen un KPI?	
	¿Los KPI tienen sus valores criticos en consenso con los clientes?	
Q4	¿Existe una recopilacion de soluciones de los PPS?	
	¿Hay documentacion sobre las soluciones de los problemas encontradas por el equipo?	
Q5	¿El equipo dispone de una skill matrix?	
	¿Existe un plan de accion para cubrir los posibles GAP para cubrir los procesos?	
	¿El personal del equipo esta cualificado en los documentos generados como solucion de los problemas?	
Q6	¿Se realiza el process confirmation?	

Tabla 4.1 Criterios estudio puntos débiles

Rellenando esta tabla en cada equipo se obtiene la información necesaria para saber que es necesario implementar en cada uno y que plan de acción se debe llevar a cabo.

4.2.1. Puntos débiles equipo 1 y 2

Los equipos 1 y 2 están formados por los equipos de diseño que se encargan del programa A320 y el programa A330. Ambos equipos se engloban en este mismo equipo debido a que ambos dependen de la misma dirección, esto es, tienen la misma jefa.

Debido a que poseen la misma dirección y ambos desempeñan las mismas funciones pero para distintos programas, se ve conveniente realizarles el estudio a la vez ya que ambos van de la mano, mismos procesos, mismo personal aunque sean considerados dos equipos distintos debido a que se trata de dos programas distintos.

Para comprobar que puntos débiles tenían estos dos equipos se realiza una visita a los mismos (poseen la misma localización ya que se podría considerar como un mismo equipo).

Una vez en los tableros de los equipos se comprueba que disponen de un SQCDP, poseen KPIs que miden el tiempo de respuesta de sus entregables (no evalúan la calidad con la que se entregan), realizan PPS para solventar problemas y poseen una skill matrix del equipo. Por tanto, como puntos débiles encontramos que no poseen un SIPOC donde se establezcan sus procesos principales acordados con sus clientes junto con un sistema de KPI que controle y monitorice dichos procesos, falta un sistema de regularización de lanzamiento de PPS (cuándo es necesario realizarlo) y una skill matrix que verifique que las soluciones encontradas en los PPS son aprendidas por los integrantes del equipo.

4.2.2. Puntos débiles equipo 3

El equipo número 3 será el encargado del programa A380 para el componente HTP. Para comprobar sus puntos débiles se realiza una visita al equipo.

Tras la visita se comprueba que el equipo posee un SQCDP, realizan PPS y tienen unos procesos principales declarados sin consenso con sus clientes, junto a una skill matrix acorde a estos procesos. Estos procesos consisten en realización de HNC, realización de DQN, los cuales están controlados por KPIs que miden el tiempo de entrega pero no la calidad, por tanto, no todos los procesos clave están declarados.

Se establece que sus puntos débiles de vista a implementar la metodología Q6 son la falta de un SIPOC donde se establezcan sus procesos principales acordados con sus clientes junto con un sistema de KPI que controle y monitorice dichos procesos, un sistema de lanzamiento de PPS y una skill matrix acorde a los procesos del SIPOC y las soluciones encontradas en los PPS.

4.2.3. Puntos débiles equipo 4

El cuarto equipo de estudio es el encargado del programa A350 para el componente HTP. Se trata de un equipo de corta existencia debido al lanzamiento no muy lejano del programa. Al igual que los equipos anteriores, se realiza una visita al equipo para comprobar cuáles son sus puntos débiles.

En la visita se comprueba que el equipo dispone de un SQCDP, algunos KPI que regulan algunos procesos, realizan PPS y disponen de una skill matrix.

Tras la visita se establece que los puntos débiles de este equipo son la falta de un SIPOC donde se establezcan sus procesos principales acordados con sus clientes junto con un sistema de KPI que controle y monitorice dichos procesos, una skill matrix acorde a estos procesos y en este caso si existe un criterio para lanzar PPS ya que disponen de KPIs aunque no sean correctos o suficientes.

4.2.4. Puntos débiles equipo 5

Como quinto equipo encontramos la dirección del componente HTP para todos los programas. En sí mismo debería ser una mezcla de todos los equipos que están por debajo de él, pero lo cierto es que además de esto también se deben tener en cuenta ciertas labores de dirección.

Para realizar el estudio del mismo se realiza una visita, este equipo en concreto está formado solo por el jefe del componente ya que todos los miembros del equipo podrían considerarse como todos los empleados que cuelgan debajo de él.

Tras la visita se comprueba que dispone de un SQCDP, posee KPIs. Estos KPIs se encargan de medir los entregables de los equipos aguas debajo de forma global, por ejemplo, rechazos en calidad de los planos del HTP para todos los programas.

Como puntos débiles se establece que no dispone de un SIPOC que regule los procesos propios de este equipo y que no sea la suma de los que tiene debajo donde se establezcan sus procesos principales acordados con sus clientes, los KPI están orientados al control de los equipos aguas abajo (son correctos) pero también deberían tener un control de los procesos propios del equipo y falta de criterio para lanzar PPS a este nivel.

4.2.5. Puntos débiles equipo 6

El equipo número 6 será el encargado de la planta de Getafe, este equipo da solución a los problemas que surjan en la producción de la planta de todos los componentes y todos los programas.

Para comprobar cuáles son sus puntos débiles se realiza una visita al equipo. Se observa que posee un SQCDP, tienen declarados sus procesos principales pero sin estar

consensuados con sus clientes mediante el uso de un VOC, tienen KPIs que miden la calidad y el tiempo de entrega de sus procesos pero no están consensuados con sus clientes para establecer el “target” de los mismos, realizan PPS y poseen skill matrix con la delegación de firmas de cada empleado dependiendo del programa y componente donde den soporte.

Los procesos que realiza este equipo son dar soporte con la resolución de HNC, resolución de DQN para todos los programas y componentes de la planta. El único inconveniente que se encuentra es que no disponen de un SIPOC visual donde se vea el flujo del equipo en sus procesos directamente.

A la vista está que son pocos los cambios que necesitan para completar la metodología Q6, entre ellos la incorporación de un SIPOC y actualizar el resto de herramientas que emplean de acuerdo a este SIPOC. Este equipo tiene más implantado la metodología Q6 debido a que trabajan directamente dando soporte a producción por lo que muchos de sus procesos de trabajo se asemejan a las prácticas de taller.

4.2.6. Puntos débiles equipo 7

Por último, el séptimo equipo de estudio será el que agrupa a todos los equipos de diseño, este se encarga de dar apoyo al resto de equipos separados por componentes, programas o plantas. Con este equipo se consigue cubrir los picos de trabajo que puedan surgir, existe otro igual para cálculo.

Para comprobar cuáles son los puntos débiles del equipo se realiza una visita al mismo. En la visita se observa que disponen de un SQCDP y disponen de ciertos KPIs que miden el tiempo de entrega de cada tipo de entregable que realizan (HNC, DQN, modificaciones de plano...).

Como puntos débiles se establece que no disponen de unos procesos definidos para el equipo, no poseen skill matrix, no realizan PPS y los KPI que utilizan son insuficientes ya que no miden la calidad y no están consensuados con sus cliente, por lo que es necesario la realización de un SIPOC acordado con sus clientes que cubra todos estos GAP y ayude de una forma más visual a comprender que realiza el equipo y cuál es su rendimiento.

4.3. Plan de acción de implementación

En este apartado se plantea para cada equipo la estrategia a seguir para cumplir con todos los requisitos que les falte a los equipos para implementar la metodología del Q6

4.3.1. Plan de acción equipo 1 y 2

Como hemos visto en el apartado anterior 4.2 los equipos 1 y 2 pueden estudiarse juntos ya que están compuestos por el mismo personal. Para completar los requisitos se procederá con tres sesiones, la primera de información sobre los conceptos del Q6, la segunda se implementará el Q1 y el Q3 y en la última sesión se implementa el Q4 y Q5.

En la segunda sesión se buscará implementar un SIPOC que recoja los procesos principales del equipo, este SIPOC deberá estar consensuado con sus clientes y reforzado con un sistema de KPIs (uno para cada proceso). Todo ello llevará el aprobado de los clientes mediante el uso de un VOC. Para el Q2 bastará con establecer un correcto sistema de lanzamiento de PPS ya que antes los realizaban pero no estaba establecida la jerarquía de lanzamiento.

Para la tercera sesión se actualizará el Q4 con la información recogida de los PPS ya realizados por el equipo y se actualizará la skill matrix que poseen con la información del SIPOC y el Q4.

4.3.2. Plan de acción equipo 3

En el caso del tercer equipo procederemos de forma parecida a los anteriores, mediante tres sesiones. En este caso el equipo si dispone de unos procesos establecidos pero no dispone del consenso del cliente, por lo que se establecerá un sistema de KPIs y se solicitará mediante un VOC el acuerdo con los clientes para fijar sus procesos principales y que así se recoja en el SIPOC. Como en el caso anterior el equipo si realiza PPS pero no tiene establecida la jerarquía de lanzamiento.

Para la tercera sesión, se implementará un Q4 donde se estandarice las soluciones encontradas en los PPS realizados y se pondrá al día la skill matrix con los procesos del SIPOC para el Q5.

4.3.3. Plan de acción equipo 4

El cuarto equipo es el encargado del programa A350, y como en los programas anteriores se procederá mediante tres sesiones. En la primera se realizara una reunión con los miembros del equipo donde se les explicará en que consiste el Quality Excellence y en que va a ayudarles a mejorar su rendimiento. En la segunda se establecerán los procesos principales y un sistema de KPIs mediante un SIPOC y acordado con los clientes mediante un VOC.

Para la tercera sesión se actualizará la skill matrix mediante la implementación del Q4 con los documentos existentes generados en los PPS y cerrando así el Q5.

4.3.4. Plan de acción equipo 5

En el caso del quinto equipo será distinto a los anteriores ya que en este caso deberá realizarse un SIPOC que recoja los SIPOC de los equipos inferiores y a su vez las actividades propias del equipo. Para esto se realizará un VOC tanto aguas arriba como aguas abajo y se establecerán KPIs de control aguas abajo y KPIs que controlen la información necesaria para reportar aguas arriba. Se establecerá un criterio de lanzamiento de PPS a este nivel al igual que se establecerá un control de los PPS de nivel inferior. La skill matrix deberá realizarse acorde a los procesos descritos en el SIPOC por lo que podría considerarse una skill matrix que agrupe a todos los empleados aguas abajo.

4.3.5. Plan de acción equipo 6

Para el caso del sexto equipo, el encargado de dar soporte a la planta de Getafe, se procederá como en equipos anteriores. Este proceso constará de tres sesiones. En la primera se realizará una charla a los integrantes del equipo para explicarles en que consiste el Quality Excellence, en una segunda se implementará un SIPOC y un sistema de KPIs acordados con el cliente mediante un VOC y en la tercera se implementará el Q4 y Q5 mediante la actualización de la documentación obtenida en los PPS y actualizando la skill matrix del equipo.

4.3.6. Plan de acción equipo 7

Como plan de acción del último equipo estudiado se deberá crear un SIPOC para establecer los procesos principales del equipo que serán acordados mediante un VOC con

sus clientes. Para controlar estos procesos se establecerá un sistema de KPI enlazado al SIPOC.

Se creará para el Q2 un sistema de lanzamiento de PPS. Para el Q4 se completará con la información que se vaya recogiendo de los PPS realizados y para el Q5 se creará una skill matrix que recoja la información anterior.

Todo esto se realizará en tres sesiones, una primera informativa seguida de la implementación del Q1 y Q3 y finalizando con la implementación del Q4 y Q5.

4.4. Implementación del Q6

En este apartado se explicará que se hizo en el proceso de implementación de las tres sesiones para cada equipo y los problemas que fueron surgiendo para cada uno.

4.4.1. Implementación del Q6 equipo 1 y 2

Para los dos primeros equipos se les junto para dar una sesión informativa de 45 minutos en la que se explicó en que consiste la metodología Q6 y cómo puede ayudar a reducir los costes de no calidad en sus actividades. Durante esta charla se explicó el contenido del apartado 3.2 de este documento. Todo ello incluye herramientas y procesos, y como se hila todo para dar lugar al Quality Excellence.

En la segunda sesión se hizo una reunión con el jefe del equipo y una persona delegada responsable de las actividades del Q6 dentro del equipo. Esto se establece con el fin de que siempre haya alguien que se encargue de actualizar los paneles y persiga el cumplimiento de la metodología de forma interna del equipo. En esta reunión se hizo un repaso de las actividades que realiza el equipo y se establecieron cuáles eran sus principales. De estas surgieron como principales las justificaciones de cálculo de los planos, modificaciones de diseño, el chequeo de planos de diseño (realización de los mismos o modificaciones), DQNs (modificaciones del plano impuestas por fabricación, HNCs (Respuesta a algunas hojas de no conformidad originadas en taller). Junto a estas actividades se establecieron unos KPIs de calidad y tiempo de entrega para monitorizar la actividad. Esta información se envió al cliente para dar su aprobación y pedir su feedback al respecto mediante un VOC.

A partir de estos KPI se estableció un sistema de cuando es necesario lanzar un PPS.

En la última sesión se comprobó que los procesos del VOC estaban aprobados por el cliente y se completó el SIPOC rellenando la plantilla. Con esto, se rellenó el apartado del Q4 y Q5 que contempla la estandarización de los documentos de los PPS y la skill matrix de los miembros del equipo, en este caso había 2 documentos originados por PPS (1 para crear una checklist a la hora de comprobar los planos chequeados y otro con el proceso de almacenaje de los documentos de cálculo), la skill matrix se completa con estos dos documentos y el resto de procesos indicados en el SIPOC para todos los miembros del equipo. El resultado es el SIPOC mostrado a continuación.

SIGLUM		ESTT1	HTP A320 Design team				
Q1			Q4	Q1			
S		I	P	O		C	
Supplier		Input	Process	Output	Maj. / Min. Deliverable?	Customer	
Depart.	Siglum		Name			Depart.	Siglum
Planta de Getafe	DQGE	New HNC in SAP	Manage HNC	Design and Stress answer	Major	Planta de Getafe	DQGE
ME Getafe	OMTE	New DQN in SAP	Manage DQN	Design and Stress answer	Major	ME Getafe	DQGE
Design Office	ESD	Drawing request	Stress Dossier	Stress analysis	Major	Design Office	ESD
Subcontracted companies		Drawings	Drawing Checks	Drawings approved	Major	DMU	ESTL
Configuration	TSQL	Drawing modification request	Mods	New drawing issue	Major	Design Office	ESD

Figura 4.1 SIPOC equipos 1 y 2

Q6 System Poster							
Q3						Q1	Q2
KPIs						Loops	PPS
KEY Performance Indicators						Feedback Loop(s)	Launch Criteria
Measure	Category	Freq.	Target	Owner	Location		
Right first time	Output Quality	Weekly	95%	Employee 1	SQCDP	DQGE SQCDP	Target break twice in a week
Time to Answer	Deliverable Performance	Weekly	<= 5 Working Days	Employee 1	SQCDP	DQGE SQCDP	Target break twice in a week
Right first time	Output Quality	Weekly	95%	Employee 2	SQCDP	DQGE SQCDP	Target break twice in a week
Time to Answer	Deliverable Performance	Weekly	<= 15 Working Days	Employee 2	SQCDP	DQGE SQCDP	Target break twice in a week
Right first time	Output Quality	Weekly	95%	Employee 3	SQCDP	ESD SQCDP	Target break twice in a week
Right first time	Output Quality	Weekly	95%	Employee 4	SQCDP	ESTL SQCDP	Target break twice in a week
Right first time	Output Quality	Weekly	95%	Employee 5	SQCDP	ESD SQCDP	Target break twice in a week
Time to Answer	Deliverable Performance	Weekly	<= 10 Working Days	Employee 5	SQCDP	ESD SQCDP	Target break twice in a week

Figura 4.2 Sistema KPI de SIPOC equipos 1 y 2

En esta figura se muestra los procesos principales con sus clientes y proveedores, a continuación está la columna de los KPI para cada proceso con sus target establecidos con el cliente y por ultimo las columnas de Q5 y Q6 que muestran respectivamente el estado del equipo en cuanto a formación en los procesos que se muestran anteriormente indicando los posibles gaps y la próxima fecha del proceso de confirmación del Q6.

Q4&Q5											
Q4: Team standards						Q5 : Team members standards qualification					
Process/activity	Title	Issue	Last Review date	Next review date		Team member1	Team member2	Team member3	Team member4	Team member5	Team member6
Drawing Check	Checklist Drawing check	A	17/0/2015	17/06/2016		OK	OK	OK	NOK	OK	OK
Stress dossier	Way of working with stress dossier	B	30/10/2015	20/09/2016		OK	NOK	OK	OK	OK	NOK

Figura 4.3 Q4&Q5 equipos 1 y 2

En esta segunda imagen se muestra los documentos estandarizados originados por PPS y quien del equipo está formado en los mismos.

4.4.2. Implementación del Q6 equipo 3

Como en el caso anterior, se realizó una sesión explicativa de 45 minutos con todos los miembros del equipo para explicarles en que consiste el Q6 y aclarar las dudas que les pudiera surgir al respecto.

Para la segunda sesión se actuó de la misma manera que con el equipo anterior, se hizo la reunión con el jefe del equipo y el miembro designado para las actividades del Q6. Al tratarse de un equipo que se encarga del mismo componente pero para otro programa los procesos escogidos fueron los mismos. La única deferencia con respecto al anterior radica en los clientes y proveedores que posee.

En la última sesión se implementó en Q4 y Q5 rellenando el SIPOC como en el caso anterior.

Se muestra a continuación como queda el Q6 para este equipo.

SIGLUM		ESTT4	HTP A380 Design team				
Q1			Q4	Q1			
S		I	P	O		C	
Supplier		Input	Process	Output	Maj. / Min. Deliverable?	Customer	
Depart.	Siglum		Name			Depart.	Siglum
Planta de Getafe	DQKE	New HNC in SAP	Manage HNC	Design and Stress asnwer	Major	Planta de Getafe	DQKE
Configuration	TSQL	Drawing modification request	Mods	New drawing issue	Major	Design Office	ESD
Design Office	ESD	Drawing request	Stress Dossier	Stress analysis	Major	Design Office	ESD
Subcontracted companies		Drawings	Drawing Checks	Drawings approved	Major	DMU	ESTL
ME Getafe	OMTK	New DQN in SAP	Manage DQN	Design and Stress asnwer	Major	ME Getafe	OMTK

Figura 4.4 SIPOC equipo 3

Q6 System Poster							
Q3						Q1	Q2
KPIs						Loops	PPS
KEY Performance Indicators						Feedback Loop(s)	Launch Criteria
Measure	Category	Freq.	Target	Owner	Location		
Right first time	Output Quality	Weekly	95%	Employee 1	SQCDP	DQKE SQCDP	Target break twice in a week
Time to Answer	Deliverable Performance	Weekly	<= 5 Working Days	Employee 1	SQCDP	DQKE SQCDP	Target break twice in a week
Right first time	Output Quality	Weekly	95%	Employee 5	SQCDP	ESD SQCDP	Target break twice in a week
Time to Answer	Deliverable Performance	Weekly	<= 10 Working Days	Employee 5	SQCDP	ESD SQCDP	Target break twice in a week
Right first time	Output Quality	Weekly	95%	Employee 3	SQCDP	ESD SQCDP	Target break twice in a week
Right first time	Output Quality	Weekly	95%	Employee 4	SQCDP	ESTL SQCDP	Target break twice in a week
Right first time	Output Quality	Weekly	95%	Employee 2	SQCDP	OMTK SQCDP	Target break twice in a week
Time to Answer	Deliverable Performance	Weekly	<= 15 Working Days	Employee 2	SQCDP	OMTK SQCDP	Target break twice in a week

Figura 4.5 Sistema KPI del SIPOC del equipo 3

En esta imagen se muestran los procesos con sus clientes y proveedores, sus KPI aceptados por cliente y por último el estado de formación del equipo en los procesos formados junto a la siguiente fecha del proceso de confirmación

Q4&Q5										
Q4: Team standards					Q5 : Team members standards qualification					
Process/activity	Title	Issue	Last Review date	Next review date	Team member1	Team member2	Team member3	Team member4	Team member5	Team member6
Drawing Check	Checklist Drawing check	A	17/0/2015	17/06/2016	OK	OK	NOK	NOK	NOK	OK
Stress dossier	Way of working with stress dossier	B	30/10/2015	20/09/2016	OK	NOK	OK	OK	OK	NOK

Figura 4.6 Q4&Q5 equipo 3

Aquí se muestra el único documento estandarizado que consiste en una guía para establecer como se deben almacenar los documentos de cálculo.

4.4.3. Implementación del Q6 equipo 4

Teniendo en cuenta que el equipo encargado del componente HTP para el programa A350 iba a tener un SIPOC idéntico al de los equipos anteriores se planteó la sesión informativa con ejemplos obtenidos de los otros 3 equipos para explicar de forma más clara y con casos reales como iba a impactar el Q6 sobre el equipo. En este caso se eligió el caso de un PPS en el que se solucionó un problema por el cual entre los distintos países no había comunicación y no se encontraban las justificaciones de cálculo de ciertos planos, que finalmente se solucionó creando una “guía burros”. Con este caso se demostró que de forma sencilla y sin invertir demasiado tiempo un problema que llevaba costándole a la empresa miles de euros al año se pudo resolver de forma sencilla siguiendo la metodología del Quality Excellence.

En las dos reuniones siguientes se procedió como en los casos anteriores y se completó el SIPOC, para este equipo los procesos son los mismos que en casos anteriores pero cambiando los clientes y proveedores.

SIGLUM		ESTT5	HTP A350 Design team				
Q1			Q4	Q1			
S		I	P	O		C	
Supplier		Input	Process	Output	Maj. / Min. Deliverable?	Customer	
Depart.	Siglum		Name			Depart.	Siglum
Design Office	ESD	Drawing request	Stress Dossier	Stress analysis	Major	Design Office	ESD
Subcontracted companies		Drawings	Drawing Checks	Drawings approved	Major	DMU	ESTL
Configuration	TSQL	Drawing modification request	Mods	New drawing issue	Major	Design Office	ESD
ME Getafe	OMTH	New DQN in SAP	Manage DQN	Design and Stress answer	Major	ME Getafe	OMTH

Figura 4.7 SIPOC equipo 4

Q6 System Poster							
Q3						Q1	Q2
KPIs						Loops	PPS
KEY Performance Indicators						Feedback Loop(s)	Launch Criteria
Measure	Category	Freq.	Target	Owner	Location		
Right first time	Output Quality	Weekly	95%	Employee 3	SQCDP	ESD SQCDP	Target break twice in a week
Right first time	Output Quality	Weekly	95%	Employee 4	SQCDP	ESTL SQCDP	Target break twice in a week
Right first time	Output Quality	Weekly	95%	Employee 5	SQCDP	ESD SQCDP	Target break twice in a week
Time to Answer	Deliverable Performance	Weekly	<= 10 Working Days	Employee 5	SQCDP	ESD SQCDP	Target break twice in a week
Right first time	Output Quality	Weekly	95%	Employee 2	SQCDP	OMTH SQCDP	Target break twice in a week
Time to Answer	Deliverable Performance	Weekly	<= 15 Working Days	Employee 2	SQCDP	OMTH SQCDP	Target break twice in a week

Figura 4.8 Sistema KPI del SIPOC del equipo 4

Para este equipo no se completó la segunda parte de la plantilla ya que se trata de un equipo de poca duración y no disponía todavía de documentos estandarizados como solución de ningún PPS.

4.4.4. Implementación del Q6 equipo 5

Para el equipo de dirección del componente del HTP de todos los programas no fue necesario realizar una charla informativa, esto es así porque al ser una única persona se aprovechó la sesión del equipo del A350 a la que asistió el jefe del componente.

En la segunda sesión se establecieron los procesos de este equipo, ya que debe englobar los procesos de los equipos inferiores para llevar su control se realizó un SIPOC uniendo los SIPOC de los equipos aguas abajo a los que se introdujeron algunos procesos específicos de este equipo, en su mayoría todos de gestión. Estos procesos consistían en hacer el seguimiento mediante auditorias, reportes aguas arriba, control de presupuestos... Se establecieron las normas de lanzamientos de PPS de nivel 2 y se recalcó las medidas de actuación para la realización de los mismos. En una última sesión

se preparó una plantilla para recoger todos los PPS realizados aguas abajo y se completó una skill matrix de todos los equipos para poder gestionar necesidades y movimientos entre equipos de personal. De este modo el SIPOC resultante queda de esta manera.

SIGLUM		ESTT	HO HTP Design team				
Q1			Q4	Q1			
S		I	P	O		C	
Supplier		Input	Process	Output	Maj. / Min. Deliverable?	Customer	
Depart.	Siglum		Name			Depart.	Siglum
Planta de Getafe	*	New HNC in SAP	Manage HNC	Design and Stress answer	Major	Planta de Getafe	*
ME Getafe	OMTH	New DQN in SAP	Manage DQN	Design and Stress answer	Major	ME Getafe	OMTH
Configuration	TSQL	Drawing modification request	Mods	New drawing issue	Major	Design Office	ESD
Design Office	ESD	Drawing request	Stress Dossier	Stress analysis	Major	Design Office	ESD
Subcontracted companies		Drawings	Drawing Checks	Drawings approved	Major	DMU	ESTL
ESTT teams		KPI	REPORTING	KPIs	Major	EST	EST
ESTT teams		REQUEST	TEAM CONTROL	Regular meetings	Major	EST	EST

Figura 4.9 SIPOC equipo 5

Q6 System Poster							
Q3						Q1	Q2
KPIs						Loops	PPS
KEY Performance Indicators						Feedback Loop(s)	Launch Criteria
Measure	Category	Freq.	Target	Owner	Location		
Right first time	Output Quality	Weekly	95%	HO	SQCDP	* SQCDP	Target break twice in a week
Time to Answer	Deliverable Performance	Weekly	<= 5 Working Days	HO	SQCDP	* SQCDP	Target break twice in a week
Right first time	Output Quality	Weekly	95%	HO	SQCDP	* SQCDP	Target break twice in a week
Time to Answer	Deliverable Performance	Weekly	<= 15 Working Days	HO	SQCDP	* SQCDP	Target break twice in a week
Right first time	Output Quality	Weekly	95%	HO	SQCDP	ESD SQCDP	Target break twice in a week
Time to Answer	Deliverable Performance	Weekly	<= 10 Working Days	HO	SQCDP	ESD SQCDP	Target break twice in a week
Right first time	Output Quality	Weekly	95%	HO	SQCDP	ESD SQCDP	Target break twice in a week
Right first time	Output Quality	Weekly	95%	HO	SQCDP	ESTL SQCDP	Target break twice in a week
Right first time	Output Quality	Weekly	95%	HO	SQCDP	EST SQCDP	Target break twice in a week
Right first time	Output Quality	Weekly	95%	HO	SQCDP	EST SQCDP	Target break twice in a week

Figura 4.10 Sistema KPI de SIPOC equipo 5

La skill matrix originada trata de recoger la gente formada en los procesos principales del componente ya que hay firmas que pueden ser usadas entre distintos programas por lo que da más opciones de polivalencia entre empleados (de cara a cubrir bajas, vacaciones o picos de trabajo)

4.4.5. Implementación del Q6 equipo 6

Para el equipo de la planta de Getafe se realizó una sesión informativa con todos los integrantes, y una segunda sesión con el jefe del equipo y el miembro dedicado a las

actividades del Q6. En esta sesión se establecieron los procesos claves del equipo que al dar soporte al taller consistían en la realización de HNCs y DQNs. Con esto se envió la propuesta a sus clientes y en la tercera sesión se establecieron el Q4 y el Q5 rellenando el SIPOC acordado en el VOC.

SIGLUM		ESTG	Getafe plant Design team				
Q1			Q4	Q1			
S		I	P	O		C	
Supplier		Input	Process	Output	Maj. / Min. Deliverable?	Customer	
Depart.	Siglum		Name			Depart.	Siglum
Planta de Getafe	DG*	New HNC in SAP	Manage HNC	Design and Stress asnwer	Major	Planta de Getafe	DG*
ME Getafe	OM*	New DQN in SAP	Manage DQN	Design and Stress asnwer	Major	ME Getafe	OM*

Figura 4.11 SIPOC equipo 6

Q6 System Poster							
Q3						Q1	Q2
KPIs						Loops	PPS
KEY Performance Indicators						Feedback Loop(s)	Launch Criteria
Measure	Category	Freq.	Target	Owner	Location		
Right first time	Output Quality	Weekly	95%	Employee 1	SQCDP	DG* SQCDP	Target break twice in a week
Time to Answer	Deliverable Performance	Weekly	<= 5 Working Days	Employee 1	SQCDP	DG* SQCDP	Target break twice in a week
Right first time	Output Quality	Weekly	95%	Employee 2	SQCDP	OM* SQCDP	Target break twice in a week
Time to Answer	Deliverable Performance	Weekly	<= 15 Working Days	Employee 2	SQCDP	OM* SQCDP	Target break twice in a week

Figura 4.12 Sistema KPI de SIPOC equipo 6

Q4&Q5

Q4: Team standards					Q5 : Team members standards qualification							
Process/activity	Title	Issue	Last Review date	Next review date	Team member1	Team member2	Team member3	Team member4	Team member5	Team member6	Team member7	Team member8
DQN	reduccion de DQN	A	17/0/2015	17/06/2016	OK	NOK	NOK	NOK	OK	OK	OK	OK
HNC	Way of working with HNC	B	30/10/2015	20/09/2016	OK	OK	OK	OK	NOK	NOK	NOK	NOK

Figura 4.13 Q4&Q5 equipo 6

4.4.6. Implementación del Q6 equipo 7

Por ultimo en el equipo de diseño o también llamada bolsa de diseño se realizó una primera sesión informativa y en las dos sesiones siguientes se procedió como en los 4 primeros equipos. Se establecieron los procesos principales que se acordaron con los clientes y se completó el SIPOC.

SIGLUM		ESTD	Design team				
Q1			Q4	Q1			
S		I	P	O		C	
Supplier		Input	Process	Output	Maj. / Min. Deliverable?	Customer	
Depart.	Siglum		Name			Depart.	Siglum
Planta de Getafe	DG*	New HNC in SAP	Manage HNC	Design and Stress asnwer	Major	Planta de Getafe	DG*
ME Getafe	OM*	New DQN in SAP	Manage DQN	Design and Stress asnwer	Major	ME Getafe	OM*

Figura 4.14 SIPOC equipo 7

Q6 System Poster							
Q3						Q1	Q2
KPIs						Loops	PPS
KEY Performance Indicators						Feedback Loop(s)	Launch Criteria
Measure	Category	Freq.	Target	Owner	Location		
Right first time	Output Quality	Weekly	95%	Employee 1	SQCDP	DG* SQCDP	Target break twice in a week
Time to Answer	Deliverable Performance	Weekly	<= 5 Working Days	Employee 1	SQCDP	DG* SQCDP	Target break twice in a week
Right first time	Output Quality	Weekly	95%	Employee 2	SQCDP	OM* SQCDP	Target break twice in a week
Time to Answer	Deliverable Performance	Weekly	<= 15 Working Days	Employee 2	SQCDP	OM* SQCDP	Target break twice in a week

Figura 4.15 Sistema de KPI del SIPOC del equipo 7

Para este equipo se establecieron como procesos principales resolución de HNCs, resolución de DQNs, chequeo de planos y modificaciones. Al no disponer de PPS la segunda parte de la plantilla del SIPOC no se completó.

4.5. Seguimiento

Para dar por finalizado la implantación del Q6 en los 7 equipos, falta el estado Q6 o proceso de confirmación. Este mismo al ser la primera vez que se realizaba fue desempeñado por el jefe de calidad del departamento de ingeniería. En este proceso de confirmación se comprobó que los equipos estaban siguiendo la metodología Q6 para la resolución de problemas repetitivos. El proceso de confirmación consiste en pasar una checklist con varios criterios preestablecidos para comprobar el estado del Q6 en los equipos y que estos han interiorizado la filosofía del Q6.

5. Experimentación

Durante el desarrollo de este capítulo se explica cómo se procederá a demostrar la efectividad del método desarrollado en el proyecto y como se consigue la reducción de costes de no calidad mediante su implementación. En el desarrollo del capítulo se mostraran tres ejemplos escogidos de entre los distintos equipos en los que se ha implementado del nuevo proceso de trabajo.

5.1. Metodología de experimentación

En este apartado se explicará el proceso que se ha llevado para tomar varias muestras del diseño implementado descrito anteriormente en el punto tercero de este documento.

Como se ha descrito en apartados anteriores este experimento tiene lugar dentro del área de diseño de carácter transnacional entro los cuales están incluidos equipos de Alemania y España. Estos equipos están formados por áreas de diseño y a su vez se dividen por destrezas ya sea cálculo, diseño, programa, calidad y distintas autoridades.

Los equipos escogidos para comprobar la validez del método y demostrar así los beneficios económicos y beneficios de efectividad de rendimiento de los equipos serán aquellos donde el Quality Excellence este implementado por completo, esto quiere decir, que como se ha explicado en el apartado anterior se han implementado todas las Q. Esto debe ser así para poder comprobar el ciclo completo desarrollado y validar así su efectividad.

Se toman tres casos como ejemplo, en todos los casos se explicará cómo y dónde se localiza el error y qué medidas se toman para resolverlo. Así mismo se explicara también cómo se comprueba que no vuelve a suceder el error, lo que conllevará a una serie de beneficios económicos ya que no se vuelve a repetir el error.

Estos tres casos recogidos como muestra pertenecen a tres equipos dentro del área de diseño (EST) y con el ciclo de Quality Excellence completamente implementado. Son casos en los que se detectara un error y se solventara mediante el uso del PPS. Se mostraran cómo pasa el proceso por cada Q del Quality Excellence para demostrar así su valor añadido en la resolución y gestión de problemas.

Desde el departamento de calidad QUEST se tiene acceso a todos los PPS creados por los equipos de diseño y de esta base de datos se han escogido tres para la muestra.

5.2. Caso 1:Fallo en entregables del equipo de diseño eléctrico

5.2.1. Descripción del caso

El primer caso tiene lugar en el equipo de diseño eléctrico en Getafe. Mediante las reuniones semanales que realiza el equipo para completar el panel SQCDP de su equipo se detecta un doble rojo consecutivo que afecta a Delivery (entregables). Este rojo se establece debido a que un KPI que mide la calidad de los entregables ha dado rojo debido a que se estaban devolviendo los planos que se entregaban al equipo de verificación (el Q3 del Quality Excellence con su sistema de KPI ha detectado rápidamente el problema ocasionado). Este KPI se estableció debido a que en el SIPOC del equipo se estandarizó un proceso llamado Drawing set el cual consiste en entregar los planos desarrollados por el equipo de diseño eléctrico ya sean por modificaciones, nuevos desarrollos o actualizaciones al equipo de verificación que da el visto bueno al plano y que todo es correcto (esto proceso del SIPOC recoge el Q1, por lo tanto gracias al listado de procesos acordados con los clientes se han desarrollado un sistema de KPI recogidos en el Q3 que han detectado un problema en la calidad de los entregables).

Para analizar cuál es la causa de los constantes rechazos se decide lanzar un PPS ya que estaba establecido en dos rojos consecutivos el criterio para lanzar el PPS (Q2 establece los criterios para decidir cuándo es necesario desarrollar un PPS).

Completando la plantilla del PPS se responde a cuál ha sido el problema, el rechazo de los planos; donde tuvo lugar, en el equipo de verificación; cuando tuvo lugar el problema, en el proceso de verificación; quien detecto el problema, el equipo de verificación; como se produjo el problema, en el proceso de verificación no se completó con los requisitos para darle el visto bueno al plano; como fue detectado, siguiendo el proceso habitual de verificación de planos. Con esta información se puede establecer una descripción del defecto que consiste en la existencia de gran cantidad de rechazos a la hora de verificar los planos. Como medida de contención se reparan los planos y se vuelven a mandar a verificar.

Practical Problem Solving PPS Reference Number: 001-2012

1	Date REF	08/02/2012	REF (e.g. part no)	N/A	6	Prioritisation Score / Assessment <div></div>
	Area/Location	TTES4	Reoccurrence	<input checked="" type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No		
	Raised by PPS	RODRIGUEZ-MORAN, Beatriz / D TEMPRANO (Facilitator)				

2 Impact (✓ look and add details)
S ☐ Q ☒ C ☐ D ☒ P ☐

3 What is the part/process affected?.....RAWING SET VERIFICATION + REJECTION
Where does the problem occur?.....ORIGIN TTES4 – DETECTION TTEI
When did the problem occur?.....IN THE VERIFICATION PROCESS WHEN THE DRAWING SET WAS REJECTED
Who found the problem?.....TTEI VERIFICATION TEAM
How did it happen?.....DURING THE VERIFICATION PROCESS
How has it been detected?.....FOLLOWING THE USUAL VERIFICATION PROCESS

4 Problem Description/Topic (i.e. a detailed description of one object and one defect)
HIGH QUANTITY OF REJECTIONS ORIGINATED IN TTES4 DUE TO ADMINISTRATIVE TOPICS OF THE DRAWING SETS.
HIGH WORKLOAD TO REPAIR THE DRAWING SETS AND PUT THEM AGAIN IN THE SIGNATURE LOOP

5

	Who	When	Status	Escalation
a) Immediate Countermeasure (Current product) DRAWING SET REPAIRATION NEW DELIVERY TO THE VERIFICATION AREA	MBS	CW06		NO
b) Customer Protection for following product(s)				

⊕ Action identified ⊕ Owner identified ⊕ Action in progress ⊕ Action closed

Figura 5.1 Descripción caso 1 en PPS

Para encontrar la causa raíz del problema se procede a completar el campo del método del 5WHY.

5 WHY QUESTIONS

7	Why? BECAUSE WE ARE ALWAYS FOCUSED ON THE TECHNICAL ASPECTS OF THE DOCUMENTATION AND DON NOT CONSIDER THE ADMINISTRATIVE ASPECTS AS A PRIORITY BUT AT THE END THE REJECTION PROVOKES THE SAME DAMAGE (WORKLOAD/TIME/IMAGE). WE PUT LESS ATTENTION ON THESE TOPICS
⌂	Why? BECAUSE WE CONSIDER THAT THIS KIND OF PROBLEMS ARE NOT A RISK FOR THE ACTIVITY AND WE DID NOT THINK ABOUT THE REPERCUSSION ON OUR WORK
⌂	Why? BECAUSE WE HAVE NOT RECEIVED CLEAR INFORMATION ABOUT WHY THIS IS SO IMPORTANT AND BECAUSE WE HAVE A GOOD PROCESS TO PROTECT THE TECHNICAL ASPECTS BUT WE HAVE NOTHING DEPLOYED TO CHECK THE ADMINISTRATIVE ASPECTS AS SELF CONTROL
⌂	Why? BECAUSE IT WAS NOT CONSIDERED AS NECESSARY UNTIL NOW TO DEPLOY ANY SPECIFIC CHECKING OF THE ADMINISTRATIVE ASPECTS OF THE DRAWING SET
⌂	Why?

Figura 5.2 Herramienta 5Why del caso 1

Mediante este método se establece la identificación de la causa raíz del problema que consiste en la falta de procedimiento interno en el equipo que asegure una correcta comprobación para todos los elementos administrativos de tal forma que se eviten los rechazos por parte del equipo de verificación.

9 Identification of Root Cause –

LACK OF INTERNAL PROCEDURE THAT WILL ASSURE THE RIGHT CHECKING OF ALL THE KEY ADMINISTRATIVE TOPICS TO BE VERIFIED IN THE DRAWING SET IN ORDER TO AVOID REJECTIONS.

Figura 5.3 Causa raíz del problema del caso 1

Una vez establecida la causa raíz del problema se toman una serie de acciones para evitar que vuelva a suceder el problema. En este caso se toma como acción crear una checklist basada en los casos de rechazo recibidos hasta el momento para asegurar que no se devuelven más planos.

For the Action plan consider: **Physical Factors** (Error proofing tools and techniques), **Process Factors** (SOI's) and **Human Factors** (Skills/Training Matrix) to ensure the problem cannot reoccur.

10 Action plan for Root Cause Elimination

Who	When	Status	Escalation
MBS	CW7	●	
		⊕	
		⊕	
		⊕	
		⊕	
		⊕	

11 Verification

	Yes	No
Is the solution applicable in other cases?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Is the documentation up to date (i.e. SOI, Control plan, FMEAs, Single Point Lessons...)?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Has the problem and corrective actions been communicated to relevant stakeholders?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Have you considered verification as part of operational surveillance/process confirmation?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

12 Confirmation of successful resolution

Monitor a minimum of 5 events (e.g. MBSs/Parts/Occurrences ...)

Number of parts/assemblies/AC or confirmation of occurrences*: ☒ OK ☐ NOK

Closed ☒

Signature of Owner... RODRIGUEZ-MORAN, Beatriz...Date:15/07/2012

Signature of Originator... RODRIGUEZ-MORAN, Beatriz...Date:15/07/2012

Figura 5.4 Resolución PPS del caso 1

Esta checklist que se crea es considerada un documento estandarizado a raíz de la resolución del PPS lo que cumpliría con el Q4 del Quality Excellence.

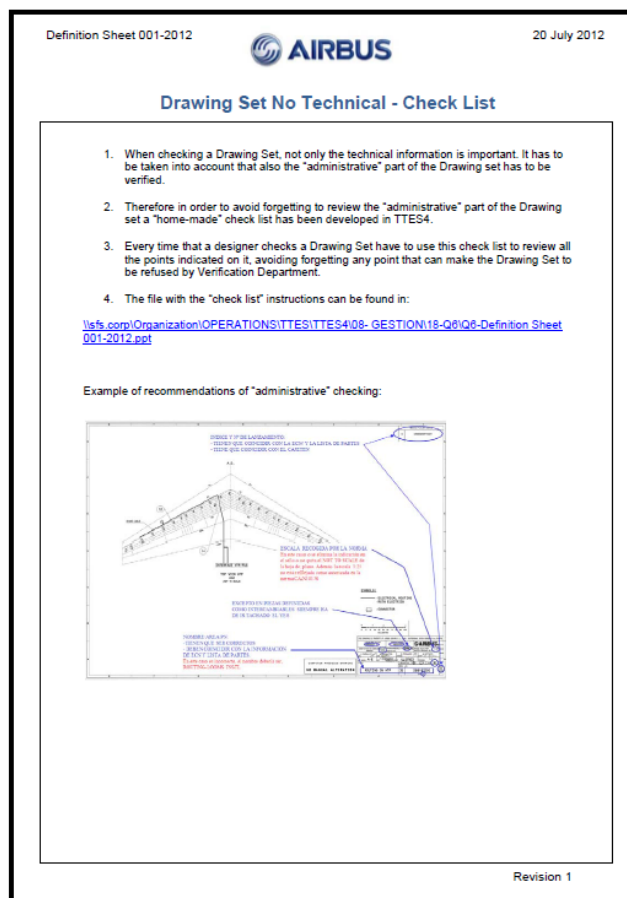



Figura 5.5 Estandarización de la solución del caso 1

Esta checklist deberá ser comprendida y aceptada por todos los miembros del equipo, lo que significa la cualificación del equipo en este nuevo proceso. Esto es el Q5 del Quality Excellence.

Definition Sheet 001-2012  20 July 2012

This Definition Sheet has been read and accepted by:

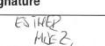










Name	Siglum	Date	Signature
Esther Hernandez Primitivo	TTES4	31-08-2012	
Jose María Parra Pérez	TTES4	03-09-2012	
Juan Antonio García del Pozo	TTES4	05/09/12	
Adolfo Lobeto Peón	TTES4	30/08/12	
Beatriz Rodríguez Morán	TTES4	03/09/12	
Jesús Salinas Gómez	TTES4	30/08/12	
Mª Teresa Barrantes Sánchez	TTES4	30/08/12	
Jesús Fernández Vieira	TTES4	31/08/12	
Rafael García Moreno	TTES4	30/08/12	
Susana Canales Beltrán	TTES4	10/09/12	
Eduardo de Nicolás Azcuaga	TTES4	30/08/12	

Figura 5.6 Cualificación de la solución del caso 1

Como punto final del Quality Excellence (Q6) solo falta el proceso de confirmación de todo el proceso que ha sido realizado por el jefe de calidad de RFE


TTES4 - Q6 - Quality Excellence Reviews	
Name of review responsible: DOMINGO MONTERO	
Date of review: 24/10/12	
Comments:	
<p><i>Very good management of the PPS</i> <i>First TTE Board with Q6 status</i> <i>CONGRATULATIONS</i></p>	
	
- Signature -	

Figura 5.7 Process confirmation del Q6 para el caso 1

5.2.2. Análisis de los resultados

Podemos comprobar como mediante la implementación del Quality Excellence se ha podido solventar de forma eficiente y estructurada el problema repetitivo. Desde su detección del problema mediante un KPI que se estableció para llevar un control y monitorizar la calidad de las entregas de los equipos, siendo este KPI puesto por la integración de los procesos realizados por el equipo en el SIPOC. A su vez con el criterio para lanzar PPS para problemas relevantes del equipo se lanzó el PPS que origino como solución la estandarización de un nuevo documento que evitará los rechazos que se

estaban recogiendo hasta ahora en la entrega de planos. Este documento fue aceptado por todos los miembros del equipo estableciéndose así su cualificación en el mismo (Q5) y finalmente el proceso fue validado (Q6).

5.2.3. Análisis económico

De forma cuantitativa podemos establecer que se han conseguido una reducción de costes de no calidad mediante la erradicación de los problemas ocasionados por este defecto. Para medir la eficiencia monetaria del Q6 hemos de tener en cuenta que el beneficio ocasionado se genera al restar las horas ocasionadas de trabajo extra por los rechazos del plano menos las horas de realización del PPS. Estos datos se recogen en la siguiente tabla. Para la realización de estos datos se tiene como coste por hora de un ingeniero de la empresa en 60 € y que la corrección de un plano cada vez que es devuelto al equipo de diseño conlleva 2 horas de trabajo. También debemos tener en cuenta que se le aplica un canon de 500 € anuales por la utilización de la metodología (costes de implementación).

Rechazos de planos semanales	Coste de corrección de plano a la semana	coste de corrección de plano al año
5	600,00 €	30.000,00 €
Personas implicadas en el PPS	Horas para la realización del PPS	Coste total (PPS+Canon)
5	10	3.000,00 €

Tabla 5.1 Costes caso 1

Debemos tener en cuenta que a todos estos datos se les ha introducido un factor de corrección para que no sean los datos de beneficio reales obtenidos por la empresa los mostrados en este documento.

A la luz de los resultados podemos deducir que gracias a la implementación del Quality Excellence se han obtenido unos beneficios de 27000 € al año para los próximos 2-3 próximos años por la erradicación del problema repetitivo asegurándose de que no vuelva a repetirse.

5.3. Caso 2: Elevado número de DQNs en el diseño del fuselaje A350

5.3.1. Descripción del caso

El segundo caso tiene lugar en el equipo de ESI, encargado del fuselaje del A350 en Alemania. Mediante un estudio realizado debido al elevado número de DQNs recibidas (DQN=Design Query Note; Consiste en problemas en el diseño encontrados en la fase de fabricación).

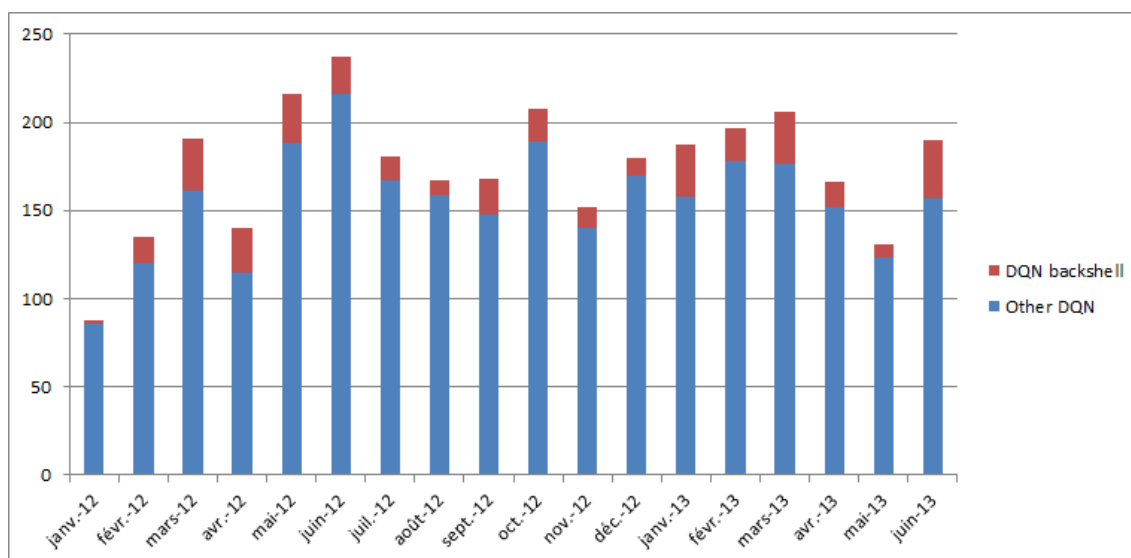


Figura 5.8 Volumen total de DQN y volumen de DQN backshell caso 2

En este análisis realizado se puede observar que gran número de DQNs recibidas en el departamento se deben a problemas con los backshells. Debido a esto se decide realizar un PPS para investigar el problema y tratar de eliminar las DQNs debidas a esta causa ya que se aprecia que se reciben de forma repetitiva.

El proceso de DQN está dentro del SIPOC de cada equipo de diseño, ya que forma parte de las tareas de estos equipos mejorar los planos que mandan a fabricación o corregir los errores que en estos puedan surgir. Ya que el proceso de DQN estaba establecido en el Q1 mediante el SIPOC, tenía asociado a su vez un KPI en el Q3 como indicador para saber si el número de DQNs que estaban recibiendo estaba dentro de los valores prefijados entre equipo y clientes, al darse el caso de que este KPI había sobrepasado su límite se decidió realizar el estudio que dio como conclusión que se estaban recibiendo un gran número de DQNs por la misma causa, en este caso los backshells.

Mediante el seguimiento de la plantilla del PPS se trata de resolver el problema. Se contesta cual es la parte afectada, en este caso los backshells. Donde ocurre el problema, en el fuselaje transversal. Cuando ocurre, desde el comienzo de la fabricación de la parte. Quien detecta el problema, calidad. Como sucede el problema, inconsistencias en el ensamblaje de las backshells. Como se ha detectado el problema, mediante el análisis del volumen de DQN.

Con esta información se puede establecer una descripción completa del problema que consiste en una inconsistencia a la hora de ensamblar los backshells entre distintos programas usados por diseño y departamento de fabricación y el propio avión real. Como medida de contención se realiza el lanzamiento de una DQN para solucionar el problema.

Practical Problem Solving PPS Reference Number: PPS-QESK9-0001

1	Date	20/06/2013	REF (e.g. part #)			6	Prioritisation Score / Assessment
	Area/ Location	QESK9	Reoccurrence	Yes <input type="radio"/>	No <input type="radio"/>		
	Raised by	QESK9 / K9L					

2 Impact (✓ box and add details)
 S ☐ Q ☒ 300+ DQN in 2013 C ☐ D ☐ P ☐

3 What is the part/process affected? Backshells
 Where does the problem occur? Transverse fuselage
 When did the problem occur? Since the beginning of harnesses manufacturing
 Who found the problem? Quality
 How did it happen? Inconsistencies in the clocking of backshells
 How has it been detected? Analysis of the inflow of DQN

4 Problem Description/Topic (i.e. a detailed description of one object and one defect)
 Inconsistency in the clocking of backshells between the DMU, CIRCE, the RIC and the actual aircraft

5

	Who	When	Status	Escalation
a) Immediate Countermeasure (Current product)				
Raise DQN in case of delta detection	Manuf Labinal	Detection of a delta		
b) Customer Protection for following product(s)				

Action identified
 Owner identified
 Action in progress
 Action closed

Figura 5.9 Descripción caso 2 en PPS

Para la detección de la causa raíz de este problema se utilizan tanto el método de los 5WHYs como el Ishikawa.

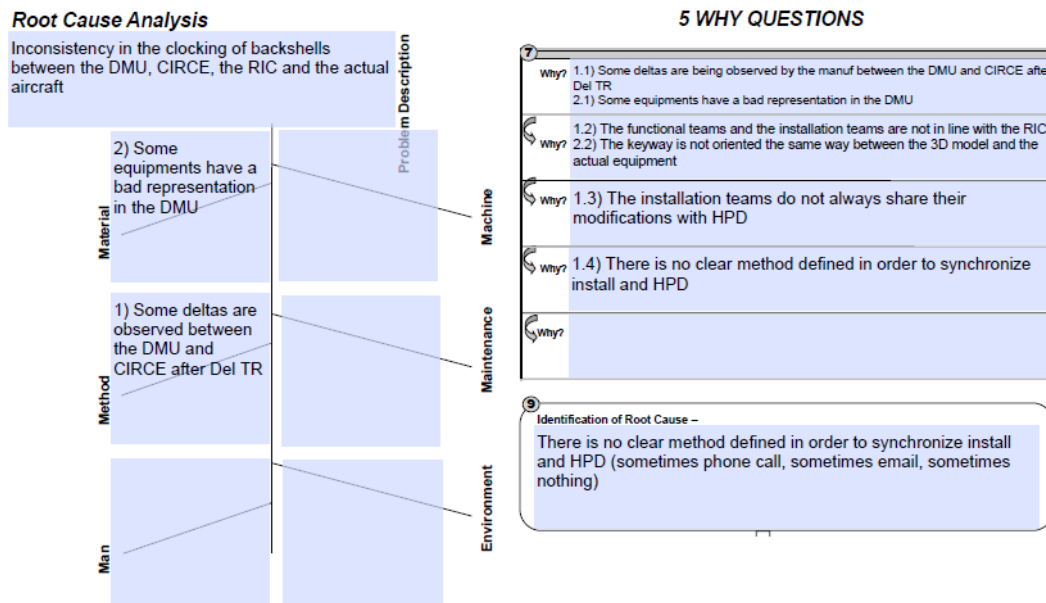


Figura 5.10 Herramienta Ishikawa y 5WHY caso 2

Como resultado de estos dos estudios se llega a la causa raíz del problema que consiste en que no existe un método definido a la hora de sincronizar la instalación de la parte con las modificaciones que el personal de instalación realiza y los equipos de diseño.

Para solventar este problema se realiza un plan de acción que consiste en realizar reuniones tres veces por semana entre diseño y personal de instalación, desarrollar un Excel que recoja todas las desviaciones que existen en los distintos programas de representación de las maquetas de los backshells y actualizar los modelos 3D de las herramientas utilizadas para realizar este ensamblaje.

10 Action plan for Root Cause Elimination

Who	When	Status	Escalation
HPD teams	Asap		
ESDLO	CW27		
IPTs / LWPL	CW27		

11 Verification

Is the solution applicable in other cases? ☒ Yes ☐ No

Is the documentation up to date (i.e. SOI, Control plan, FMEAs, Single Point Lessons...)? ☒ Yes ☐ No

Has the problem and corrective actions been communicated to relevant stakeholders? ☒ Yes ☐ No

Have you considered verification as part of operational surveillance/process confirmation? ☒ Yes ☐ No

12 Confirmation of successful resolution

Monitor a minimum of 5 events (e.g. MSNs/Parts/Occurrences ...)

Number of parts/assemblies/AC or confirmation of occurrences: ☒ OK ☐ NOK

Closed ☐

Signature of Owner: _____ Date: _____

Signature of Originator: _____ Date: _____

Figura 5.11 Resolución PPS del caso 2

Como estandarización se obtiene el Excel creado para comparar la información que se recibía de distintos programas para la instalación de la pieza, obteniéndose los siguientes resultados.

Clocking Angle	Quantity	%	NF	CF	FwdF	AftF	Wing
Total FIN	32755		11706	11984	5274	2905	886
OK(RIC aligned with DMU)	12430	38%	3273	5090	2732	1112	223
KO(RIC Not Aligned with DMU)	7682	23%	3862	2181	1018	556	65
Not Applicable	12643	39%	4571	4713	1524	1237	598

Figura 5.12 Estudio de desviaciones fabricación backsells

Con esta información se obtienen los deltas que existían entre ambos programas y se pueden corregir, deberán ser comunicados a los equipos que corresponda.

Después de esto se comprueba la cualificación en este nuevo estándar que recoge los fallos encontrados para que sean conocidos por el personal afectado.

Person qualified (siglum)	Signature
Vincent Roche (ESK9LXT)	
Mario Sieg (ESK9LRA)	
Helge Schmitt (ESK9LDT)	
Mounir Mouchtir (ESK9LN1)	
Thomas Köhler Amann (ESK9LE2)	
Laurent Bawejski (ESK9LE1)	
Torsten Leutiger (ESK9LR)	
Jean Luc Boubekeur (ESK9LX)	
Marc Malatesta (ESK9LN)	
Eric Unger (ESK9LD)	

Figura 5.13 Cualificación de la solución del PPS del caso 2

Como último paso se realiza una evaluación por parte del jefe de ESI mediante la siguiente checklist que comprueba diferentes aspectos del Q6.

Q	Question	YES	NO	Comments
Q1	Are the Quality Loops published in the Q of the SQCDP?			
Q1	Are the Quality Loops updated?			
Q1	Does the Board include all the main Quality Loops ?			
Q2	Does the Area realise a right Root Cause Analysis and the Action Plan ?			
Q2	Does the Area review regularly the active actions?			
Q2	Does the Area escalate the issues when it is necessary?			
Q2	Does TTEQ support the quality Issues?			
Q3	Does the Area manage Indicators to control the main critical issues?			
Q3	Does any deviation generate Root Cause Analysis and Action Plan?			
Q4	Are the actions standardized? (please check some examples)			
Q4	Does the Area use Check lists, guides, Technical Instructions or Whatever...?			
Q5	Is the Skill Matrix of the SQCDP updated?			
Q5	Is the manpower planning updated?			
Q5	Are the members qualified?			
Q5	Is the Skill Matrix of the SQCDP visible?			
Q6	Is the SQCDP updated?			
Q6	Does the SQCDP contains obsolete information?			
Q6	Do all the members of the Area participate in the SQCDP?			
Q6	Does the Leader regularly review the SQCDP?			

Figura 5.14 Process confirmation del Q6 para el caso 2

5.3.2. Análisis de los resultados

En este caso se comprueba como mediante la implementación del Quality Excellence se ha conseguido solventar de forma eficiente un problema recurrente a la hora de instalar

los backshells. La detección del problema mediante el Q1 que establece el proceso de DQN del equipo y genera un KPI en el Q3 el cual indica la alerta del problema. Se lanza un PPS y se toman una serie de acciones en el Q2 a través del cual se detecta que el KPI utilizado no es capaz de detectar el problema recurrente que es identificar si vuelven a ocurrir nuevos problemas con los backshells, por lo que se crea un indicativo nuevo. Mediante las acciones declaradas en el PPS se establece una estandarización en Q4 de los problemas encontrados entre los distintos programas que manejaban la instalación de la parte. Se cualifica en Q5 comunicando a las partes implicadas de las desviaciones existentes para corregirlas y mediante un checklist se realiza el Q6 validando los resultados obtenidos en la resolución del problema y asegurando que se ha realizado el correcto seguimiento de la metodología del Quality Excellence.

5.3.3. Análisis económico

Gracias a la implementación del Quality Excellence podemos observar en este caso como se logra una gran reducción de costes de no calidad. Mediante el seguimiento de la metodología de las 6 Q se consigue reducir un gran número de DQNs que se estaban produciendo de forma repetitiva.

Mediante la siguiente tabla se puede observar los costes que estaba originando este problema y los costes de solucionarlo, obteniendo así el beneficio de que el problema no vuelva a suceder. Para la realización de estos datos se tendrá en cuenta como coste de 80€ por empleado implicado ya que requiere de personal más cualificado y que el coste de la realización de una DQN es de 15000 €. También debemos tener en cuenta que se le aplica un canon de 500 € anuales por la utilización de la metodología (costes de implementación).

Estimación DQN mensuales	Coste de cada DQN	Coste anual debido a esta DQN
6	15.000,00 €	1.080.000,00 €
Personas implicadas en el PPS	Horas para la realización del PPS	Coste total (PPS+Canon)
13	180	187.700,00 €

Tabla 5.2 Costes caso 2

Debemos tener en cuenta que a todos estos datos se les ha introducido un factor de corrección para que no sean los datos de beneficio reales obtenidos por la empresa los mostrados en este documento.

A la luz de los resultados podemos deducir que gracias a la implementación del Quality Excellence se han obtenido unos beneficios de casi un millón de euros. Estos datos salen tan abultados debido a la gran cantidad de DQN de este tipo que se estaban produciendo, pero hay que tener en cuenta que comparado con el volumen de planos que genera este equipo el resultado en el presupuesto no es tan abultado. Este tipo de error también producía el 10% del volumen total de DQN generadas por lo que podemos concluir que se ha conseguido reducir en un 10% los costes de DQNs que estaban generando costes de no calidad al darse el caso de que se trataba de un problema recurrente debido al mismo tipo de DQN.

5.4. Caso 3: Incumplimiento sistemático de la norma AP1020

5.4.1. Descripción del caso

El tercer caso tiene lugar en el departamento de MSI en Getafe, este departamento se encarga de la instalación mecánica de sistemas. El siguiente problema de estudio se origina al realizarse un Quality Loop y detectarse que se estaba violando la norma AP1020 que regula la delegación de firmas en diseño. Como resultado de este problema se origina un PPS para dar solución a los 57 violaciones de la norma encontrados.

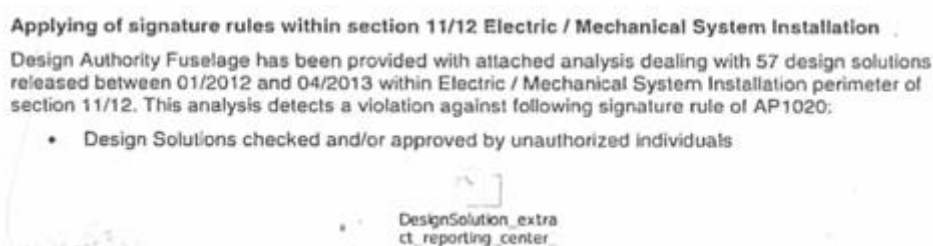


Figura 5.15 Declaración problema del caso 3

Debido al gran número de casos encontrados se considera como un problema recurrente y se decide lanzar un PPS.

Mediante el seguimiento de la plantilla del PPS se intenta resolver el problema. Esta plantilla responde a las preguntas de cuál es el proceso afectado, soluciones de diseño.

Donde ocurre el problema, en la instalación de sistemas mecánicos de proa. Cuando ocurre el problema, entre enero de 2012 y abril de 2013. Quien encuentra el problema, las autoridades de diseño de fuselaje. Como ocurre el problema, las personas involucradas no respetan la norma para delegar firmas. Como es detectado el problema, mediante actividades de seguimiento.

Gracias a esta información se puede describir el problema que consiste en que se están dando soluciones de diseño por personal que no dispone de la firma necesaria para realizar este trabajo. Como medidas de contención se pide realizar una revisión de los documentos entregados y si fuera necesario crear un nuevo distintivo para los mismos.

1 Date: 03.06.2013 Area/ Location: MSI S1112 Raised by: Bernd Kazmeier		REF (e.g. part #) Reoccurrence: <input checked="" type="radio"/> Yes <input type="radio"/> No		5 Prioritisation Score / Assessment <div></div>	
2 Impact (✓ box and add details) S <input type="checkbox"/> Q <input checked="" type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> P <input type="checkbox"/>					
3 What is the part/process affected? Design Solutions Where does the problem occur? Nose Fuselage Mechanical System Installation When did the problem occur? January 2012 until April 2013 Who found the problem? Design Authority Fuselage (B. Kazmeier) How did it happen? Interface between tools for proofing not in place, People didn't respect the rules How has it been detected? surveillance activity					
4 Problem Description/Topic (i.e. a detailed description of one object and one defect) Design solutions checked and/or approved without delegation, see file "DesignSolution_extract_reporting_center_53_92.xlsx"					
5 a) Immediate Countermeasure (Current product) Re-check/ approve attached list of DS and up-issue if needed (demonstration by sampling for complex drawing that people skilled/ experienced enough)		Who	When	Status	Escalation
		P. Salgues	26/08/13		
b) Customer Protection for following product(s)					
Demonstrate appropriate skills of people/ strong message to the Checker and Approver to sign only for their delegated ATA (2 steps : july and september)		P. Salgues	18.07.13		

Action identified
 Owner identified
 Action in progress
 Action closed

Figura 5.16 Descripción del caso 3 en PPS

Para buscar cual es la causa raíz del problema se recurre a la herramienta del 5WHYs y con esto se establece cual es la causa raíz del problema que consiste en que no hay relación entre DOS (herramienta donde se recoge la delegación de firmas de los empleados) y PDMLink (herramienta utilizada para dar soluciones de diseño). Estas dos herramientas

no están coordinadas para crear los roles de quien puede hacer cada trabajo. Existe falta de comunicación entre las autoridades técnicas e ingeniería para los procesos de delegación. No se disponen de suficientes recursos para la delegación de un rol por lo que no está asegurado su funcionamiento correcto.

5 WHY QUESTIONS

7	Why? target for drawing delivery need to be secured
Why?	Nobody had the delegation for drawing check/ approval
Why?	Technical Authority were not providing validation of candidates
Why?	Engineering didn't respect methodes/ not fully aware of Primes configuration via Teams
Why?	request through REACT for Technical Checker and Approver are not checked against DOS and config are differently deployed (delegation per ATA, PDMLink via Primes Teams)

Figura 5.17 Herramienta 5 WHY caso 3

9	Identification of Root Cause – <ul style="list-style-type: none"> - Missing Interface between REACT/PDMLink and DOS to provide official roles only for delegated people - Lack of communication between Technical Authority & Engineering for delegation process - Not enough resources with delegation as deputy role is not secured - REACT/PDMLink is managing roles via OBS element, delegation is done via ATA, which leads in PDMLink to a role for ATA92, ATA53 and ATA33, which is not reflected in DOS
---	--

Figura 5.18 Identificación causa raíz caso 3

Para tratar de solventar este problema se realiza un plan de acción que consiste en distintas acciones entre las cuales esta asegurar el correcto nivel de habilidad del personal que realiza cada función, investigar el proceso de trabajo realizado para la delegación de firmas, mejorar la comunicación entre los equipos de ingeniería y las autoridades técnicas y por último realizar una sesión de refresco de la norma AP1020 para clarificar su significado.

Como conclusión del PPS se establece que los KPI deben estar centrados en los clientes y realizar un control del flujo de trabajo.

Como estandarización del Q4 se establece las lecciones aprendidas durante el PPS y asegurar las correctas habilidades del personal con firma respecto de la norma AP1020, debiendo ser conocedor de la misma todo aquel empleado que participe en algún tipo de rol relacionado con el proceso de dar una solución de diseño (Q5).

Se realiza un proceso de confirmación por el jefe de calidad para asegurar el correcto proceso de la delegación y la correcta realización del PPS. Se establecen revisiones del personal con delegación de firma periódicos para asegurar que no vuelve a suceder el mismo problema.

5.4.2. Análisis de los resultados

En este suceso se prueba que mediante la implementación del Quality Excellence se ha podido manejar todo el proceso de la resolución de este problema. En primer lugar las autoridades de diseño realizan un chequeo de la gente que tiene delegación de firma con los documentos que se están firmados dentro de sus actividades establecidas en el Q1. En este caso no existe un KPI como tal que mida un rendimiento de la actividad, pero si es detectado el problema y se lanza un PPS debido al gran numero repetitivo de problemas encontrados (Q2). Mediante la resolución del PPS se establece una serie de sesiones de revisión para el personal de diseño para formarles en lo que significa la norma AP1020 y qué significado tiene firmar un documento (Q4). Todo personal que necesite tener firma deberá estar cualificado en las habilidades necesarias según el documento AP1020 (Q5). Como broche final se realiza un proceso de confirmación para comprobar que todo se ha realizado según el proceso estándar y que todo el mundo está enterado para no incurrir en la violación de esta norma de nuevo.

5.4.3. Análisis económico

En este caso la repercusión económica no es cuantificable realmente ya que los documentos firmados al no estar aprobados por gente cualificada según la delegación de firmas podrían ser negados por la EASA (organismo de control aeronáutico Europeo) lo que significaría pérdidas millonarias al no poder homologar los aviones que fueran fabricados con esas soluciones de diseño. Comparado con este valor se establece los costes que han supuesto corregir este error aunque es importante recalcar que los

beneficios obtenidos no son tales sino las pérdidas que se han podido dejar de generar por corregir dicho error. Para la realización de estos datos se tiene como coste por hora de un ingeniero de la empresa en 60 €. También debemos tener en cuenta que se le aplica un canon de 500 € anuales por la utilización de la metodología (costes de implementación).

Personas que realizan el estudio	Horas en realizar el estudio	Coste de declarar el problema
2	40	4.800,00 €
Personas implicadas en el PPS	Horas para la realización del PPS	Coste total (PPS+Canon)
6	20	7.700,00 €

Tabla 5.3 Costes caso 3

La realización del estudio más la búsqueda de la solución produce un total de 12500 €. Como se ha mencionado anteriormente el problema aquí resuelto es el de validar toda la documentación del avión que se está produciendo por lo que los beneficios obtenidos no son cuantificables. Solo se pueden mencionar que los costes de arreglar los 57 incidentes detectados serían de 60h la hora del trabajador a 2 horas por documento a poner en regla supondría un total de 6840 €.

6.CONCLUSIONES

En este capítulo se recogen las conclusiones finales a las que ha llegado el autor al finalizar el desarrollo de este documento expresando los problemas que han surgido y explicando los resultados a los que se ha llegado mediante la implementación del nuevo método de trabajo. Además se dan unas guías para continuar con el trabajo con futuros desarrollos del mismo.

6.1. Conclusiones

El objetivo de este proyecto era el de implementar una metodología de trabajo que fuera capaz de reducir los costes de no calidad ocasionados por la aparición de problemas repetitivos, gestionándolos y analizándolos de tal forma que no volvieran a repetirse.

Para lograr este objetivo era necesario que el nuevo proceso a implementar fuera fácil y sencillo y que no repercutiera en un duro aprendizaje por parte de los empleados. Para solventar este problema se buscó unificar procesos y metodologías ya empleados en otras áreas de negocio de la compañía, de este modo se decidió utilizar la misma metodología aplicada en taller a puestos de oficina de diseño.

Estas metodologías basadas en teorías del Lean Manufacturing están enfocadas a procesos de fabricación en serie, de ahí el reto en amoldarlas de tal forma que se convirtieran en aplicables a equipos de oficina.

Las modificaciones que se han realizado han consistido en mejoras del proceso ya existente pero cubriendo las carencias como se indica en el tercer capítulo de ser capaces de gestionar e identificar los problemas repetitivos correctamente.

Debido al gran número de equipos al que había que implementar la nueva metodología, en concreto 57 equipos, se decidió dividirlos en grupos semejantes. Esto fue así, con vistas a que la implementación se realizara de forma más rápida ya que el trabajo que se realizara en un equipo sería muy similar al siguiente, reduciendo así tiempo en estudios y trabajos de planificación.

En la implementación de esta metodología se han encontrado problemas debido al rechazo por parte de los empleados más antiguos reticentes de cambiar su forma de trabajo. Se debe tener en cuenta que son personas técnicas y enfocadas a realizar su

trabajo y no suelen ser susceptibles de aumentar su carga de trabajo en acciones que no sean meramente de su ámbito. Para solventar estos problemas fue necesario demostrarles mediante casos prácticos la eficacia de utilizar este método y los beneficios económicos severos que provocaba su utilización. De esta manera fue más sencilla su participación y aceptación del nuevo proceso de trabajo. Así mismo también fue impuesto como objetivos del departamento obtener una puntuación establecida en la madurez de la implantación del Quality Excellence.

A la vista de los ejemplos mostrados en el capítulo cuarto se observa los grandes beneficios que se pueden obtener con este método con muy poca inversión. Con este método también se ve más claramente como pequeños problemas que se pensaba que no suponían gran consumo de recursos al final suponen un gran esfuerzo para el departamento y que aplicando la metodología expuesta en este proyecto como se muestra en el primer apartado el margen de beneficio es muy abultado.

En definitiva esta metodología cumple con los objetivos preestablecidos al principio de este documento y a su vez es sencilla de implementar y fácil de adaptar al proceso original otorgando grandes beneficios con muy poco esfuerzo. Como único inconveniente claro observado está la aceptación por parte del personal a realizar estas actividades tediosas en algún momento y dejarles claro el beneficio que se puede conseguir con muy poco.

De cara a instaurar esta metodología en otros departamentos de la empresa, se debe tener en cuenta que es una metodología enfocada a reducir los costes de no calidad debidos a problemas repetitivos, esto quiere decir, que aunque no se trate de procesos de producción como tal, los procesos que se realicen en dicho departamento si deben tener una cierta repetición. De nada serviría por ejemplo tratar de implantar esta metodología en un departamento de innovación por ejemplo. Al tratarse de procesos de trabajo estandarizados en la empresa, el departamento de calidad que de soporte a este nuevo departamento donde se quiera implementar la metodología del Quality Excellence, deberá recopilar información como se muestra en este proyecto y seguir los mismos pasos y planificación para implementar la metodología.

Como se comenta en el párrafo anterior, si la idea fuera la de implementar esta metodología en una empresa externa, hay que tener claras varias ideas. La primera y más importante es que debe implementarse en procesos que se realicen con carácter repetitivo, esto es, los procesos que se deben controlar con esta metodología tienen que producirse

de la misma manera o similar una y otra vez, no pueden ser procesos que evolucionen o modifiquen su actuación dependiendo del momento. Otro punto a tener en cuenta es que muchas de las herramientas mostradas en este documento y utilizadas en el proyecto son propiedad de Airbus, pero todas ellas están basadas en la teoría del Lean Manufacturing. Esto quiere decir que no es necesario utilizar las mismas herramientas para lograr el mismo fin.

Para implementar esta metodología en otra empresa sin utilizar las mismas herramientas (mismas plantillas) se necesitaría como primero y más importante tener los procesos clave del equipo declarados y acordados con los clientes. Estos procesos deben estar estudiados en todas sus etapas, esto es, se debe saber cuál es el proveedor, que aporta el proveedor al proceso, cuál es el proceso, que produce el proceso como resultado y a quien va dirigido este proceso. Junto con todos estos procesos deben estar declarado un sistema de KPI que se encargue de monitorizar estos procesos y en caso de que haya una desviación en alguno de ellos, disponer de un sistema que se asegure de erradicar el problema que perjudica el KPI (en el caso de Airbus se utiliza el PPS, pero se podría utilizar el sistema de los 9 pasos por ejemplo). Para asegurarse que este problema no vuelve a suceder es necesario que todo el equipo que participe en dicho proceso afectado por el problema quede con lecciones aprendidas de cómo evitar que vuelva a suceder, esto es muy sencillo de monitorizar mediante una skill matrix que muestre quien tiene capacidad para realizar un proceso y quién no. Por último y para asegurar que el proceso se está realizando correctamente, una figura externa debe dar validación a todo el proceso de trabajo realizado. Se trata de una metodología muy sencilla de implementar y con fuertes resultados y obtención de beneficios.

6.2. Futuros desarrollos

Como parte de la continuación de este proyecto se deberían considerar evaluaciones anuales mediante puntuación de una madurez del Quality Excellence para hacer un seguimiento de los equipos asegurándose de que continúan funcionando con la metodología y siguen trabajando para aumentar su madurez.

El futuro consistiría en que los equipos fueran capaces de trabajar de forma autónoma y sistemática sin ser necesaria la intervención del departamento de calidad para dar soporte en este tipo de actividades.

Otra medida de mejora sería modificar la plantilla de los PPS para mostrar en un cuadro mediante un análisis financiero cual ha sido el beneficio exacto de la realización de dicho PPS, esto ayudaría así a inculcar más la filosofía del Quality Excellence al mostrar cantidades de beneficio neto para el departamento. Además se podrían poner objetivos anuales a los equipos de obtener reducciones de coste de no calidad mediante el uso de esta metodología para impulsar su utilización.

REFERENCIAS

- [1] Hernandez, J.C., Vizán, A. (2013) *Lean Manufacturing. Conceptos, técnicas e implantación.* , Escuela de Organización industrial, UPM.
- [2] Serrano, M.A. (2014). *Method for Product Quality Issue Resolution and Management (Q6)*, (Issue A). AIRBUS SAS.
- [3] GANTTER. (2016). <http://www.ganttter.com>
- [4] Rogado, B. (2004). *Airbus y España. La historia contada por sus protagonistas.* Fundación, Ed SEPI
- [5] *Intranet Airbus*. (2016). <http://www.intra.airbus.com/hub>.
- [6] Dennis, P. (2006). *Lean Production Simplified*. Ed. Productivity Press, USA.
- [7] Furterer, S (2009). *Lean six sigma in service: applications and case studies*. CRC Press, USA.
- [8] Shimbun, N.K. (1988). *Poka-Yoke: Improving Product Quality by Preventing Defects*. CRC Press, USA.
- [9] Gerald, F.S. (1998). *Quality problem solving*. ASQ Quality press, USA.
- [10] Tejeda, A.S. (2011). *Mejoras de Lean Manufacturing en los Sistemas Productivos*. CIENCIA Y SOCIEDAD Volumen XXXV.
- [11] Machado, C., Davim, J.P. (2016). *Green and lean management*. Springer, Suiza.
- [12] Keki, R.B., Adi, K.B. (2000). *World Class Quality: Using Design of Experiments to Make It Happen*. (Second edition). Amacom, USA.